

**Direction  
Départementale  
de l'Équipement**

**MOSELLE**

---

---

**PREFECTURE DE LA MOSELLE**

# **SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES DE LA MOSELLE**



**Direction  
Régionale  
de l'Équipement**

**Lorraine**



**Centre d'Études  
Techniques de  
l'Équipement de  
l'Est**

## **Rapport**



**BRGM**

**DRIRE**  
LORRAINE

**UNICEM**  
UNION NATIONALE  
DES INDUSTRIES  
CAILLONNÈSES

LORRAINE



**Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt**



## AVANT-PROPOS

Le schéma départemental des carrières a été élaboré en concertation par les services de l'Etat, des élus, des représentants d'exploitants et d'utilisateurs de matériaux de carrières, des associations de protection de l'environnement.

Il a été approuvé par l'arrêté du 17 décembre 2002.

Cette élaboration s'est organisée à travers des groupes de travail qui se sont réunis régulièrement et a nécessité la réalisation d'études particulières.

Les réflexions issues de ce travail de plusieurs années ont permis, tel que le prévoit le schéma des carrières, la mise en place d'un observatoire régional des matériaux dont l'objectif est, entre autres, de mettre en place une organisation scientifique et technique capable de promouvoir les matériaux de substitution pour permettre la réduction de la consommation des matériaux alluvionnaires.

Cet observatoire a été entériné en 2000 par le biais de la convention signée par les préfets des quatre départements lorrains, le président du conseil général et les présidents des conseils généraux, les représentants des organismes professionnels de la route, du BTP et des producteurs de granulats. Il est d'ores et déjà disponible pour la validation des matériaux.

En ce qui concerne les données chiffrées figurant dans ce document, le schéma s'est appuyé, pour les besoins de son élaboration, sur des éléments chiffrés existant à un moment donné. Le schéma devant être évalué tous les trois ans et révisé tous les dix ans, les données seront révisées afin de faire correspondre en particulier l'état des besoins à la ressource disponible. Le schéma fixe des objectifs, en particulier de réduction de la consommation des granulats alluvionnaires. Mais c'est un document évolutif qui ne demeure pas figé dans ses données de base.

En reprenant chacune des parties abordées, il convient d'observer :

- sur les besoins, les chiffres de la consommation en 1995 par domaines d'utilisation ont peu évolué, de même que l'évolution de la population comme le confirme le dernier recensement de 1999. Les estimations restent également tout à fait valables,
- s'agissant des ressources, la crainte de la réduction des productions autorisées évoquée dans le document est devenue une réalité puisqu'en 2001, le déficit de disponibilité (par rapport au niveau résultant d'une réduction de 50 %) est de 175 000 tonnes et si aucune autre demande n'était présentée, il s'élèverait à 375 000 tonnes en 2003,
- sur les transports, l'évolution récente ne bouleverse pas les constats indiqués, pas plus que les prévisions,
- en matière d'environnement et de protection de l'espace, les orientations sont conservées.

D'une façon générale, les données chiffrées et les perspectives figurant dans la notice et le rapport conservent toute leur actualité.





PREFECTURE DE LA MOSELLE

Direction de l'administration générale

Bureau de l'environnement

Affaire suivie par Laurent Vagner  
☎ 03.87.34.88.98  
☎ 03.87.34.85.15  
internet : laurent.vagner@moselle.pref.gouv.fr

Arrêté  
n°2002-AG/2-347  
du 17 décembre 2002

portant approbation du Schéma  
Départemental des Carrières de la Moselle

Le Préfet de la Région Lorraine  
Préfet de la Zone de Défense Est  
Préfet de la Moselle  
Officier de la Légion d'Honneur

Vu le code de l'environnement, en particulier son article L 515-3 ;

Vu la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 ;

Vu le décret n° 94-486 du 9 juin 1994 relatif à la Commission Départementale des Carrières ;

Vu le décret n° 94-603 du 11 juillet 1994 relatif au Schéma Départemental des Carrières ;

Vu la décision de la Commission Départementale des Carrières de la Moselle du 3 septembre 1996 de mettre à l'étude le projet de schéma des carrières et validant la composition du comité de pilotage et des groupes de travail ;

Vu l'avis favorable de la Commission Départementale des Carrières de la Moselle, au cours de sa réunion du 9 octobre 2000, au projet de schéma des carrières de la Moselle et sur sa mise à disposition du public ;

Vu les avis et observations recueillis lors de la mise à disposition du public du projet de schéma à la préfecture et dans les sous-préfectures de la Moselle du 25 janvier au 25 mars 2002 ;

Vu l'avis de la Commission Départementale des Carrières de la Moselle du 26 avril 2002 adoptant le projet de Schéma des Carrières de la Moselle ;

Vu les avis des Commissions des Carrières du Bas-Rhin (16 mai) et de Meurthe-et-Moselle (30 mai) ;

Vu l'avis du Conseil Général de la Moselle du 20 juin 2002 ;

Sur proposition du Secrétaire Général de la préfecture de la Moselle ;

Arrête

Article 1

Le Schéma Départemental des Carrières de la Moselle est approuvé.

Item	Quantity	Unit Price	Total Price
1	1	1.00	1.00
2	1	2.00	2.00
3	1	3.00	3.00
4	1	4.00	4.00
5	1	5.00	5.00
6	1	6.00	6.00
7	1	7.00	7.00
8	1	8.00	8.00
9	1	9.00	9.00
10	1	10.00	10.00
11	1	11.00	11.00
12	1	12.00	12.00
13	1	13.00	13.00
14	1	14.00	14.00
15	1	15.00	15.00
16	1	16.00	16.00
17	1	17.00	17.00
18	1	18.00	18.00
19	1	19.00	19.00
20	1	20.00	20.00
21	1	21.00	21.00
22	1	22.00	22.00
23	1	23.00	23.00
24	1	24.00	24.00
25	1	25.00	25.00
26	1	26.00	26.00
27	1	27.00	27.00
28	1	28.00	28.00
29	1	29.00	29.00
30	1	30.00	30.00
31	1	31.00	31.00
32	1	32.00	32.00
33	1	33.00	33.00
34	1	34.00	34.00
35	1	35.00	35.00
36	1	36.00	36.00
37	1	37.00	37.00
38	1	38.00	38.00
39	1	39.00	39.00
40	1	40.00	40.00
41	1	41.00	41.00
42	1	42.00	42.00
43	1	43.00	43.00
44	1	44.00	44.00
45	1	45.00	45.00
46	1	46.00	46.00
47	1	47.00	47.00
48	1	48.00	48.00
49	1	49.00	49.00
50	1	50.00	50.00
51	1	51.00	51.00
52	1	52.00	52.00
53	1	53.00	53.00
54	1	54.00	54.00
55	1	55.00	55.00
56	1	56.00	56.00
57	1	57.00	57.00
58	1	58.00	58.00
59	1	59.00	59.00
60	1	60.00	60.00
61	1	61.00	61.00
62	1	62.00	62.00
63	1	63.00	63.00
64	1	64.00	64.00
65	1	65.00	65.00
66	1	66.00	66.00
67	1	67.00	67.00
68	1	68.00	68.00
69	1	69.00	69.00
70	1	70.00	70.00
71	1	71.00	71.00
72	1	72.00	72.00
73	1	73.00	73.00
74	1	74.00	74.00
75	1	75.00	75.00
76	1	76.00	76.00
77	1	77.00	77.00
78	1	78.00	78.00
79	1	79.00	79.00
80	1	80.00	80.00
81	1	81.00	81.00
82	1	82.00	82.00
83	1	83.00	83.00
84	1	84.00	84.00
85	1	85.00	85.00
86	1	86.00	86.00
87	1	87.00	87.00
88	1	88.00	88.00
89	1	89.00	89.00
90	1	90.00	90.00
91	1	91.00	91.00
92	1	92.00	92.00
93	1	93.00	93.00
94	1	94.00	94.00
95	1	95.00	95.00
96	1	96.00	96.00
97	1	97.00	97.00
98	1	98.00	98.00
99	1	99.00	99.00
100	1	100.00	100.00

## Article 2

La Commission Départementale des Carrières sera tenue informée des questions posées par la mise en œuvre du Schéma et établira, au moins tous les trois ans, un rapport sur son application.

## Article 3

La décision de mise en révision du Schéma interviendra selon une procédure identique à son adoption, dans un délai maximal de dix ans à compter de son approbation ou si son économie générale est modifiée.

## Article 4

Le Schéma peut être consulté à la préfecture, dans les sous-préfectures ainsi qu'aux sièges de la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement et de la Direction Départementale de l'équipement.

## Article 5

Le Secrétaire Général de la préfecture de la Moselle, le Directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement et le Directeur départemental de l'équipement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera inséré au recueil des actes administratifs de la préfecture et fera l'objet d'une insertion dans deux journaux locaux diffusés dans le département.

Le Préfet,  
Signé : B. Hagelsteen

POUR AMPLIATION  
Le Chef de Bureau



Laurent VAGNER



Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Population (millions)	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2
GDP (trillion USD)	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
Per Capita GDP (USD)	417	462	500	533	562	588	611	632	650	667	682	697	710	724	738	741	750	755	760	765	770
Life Expectancy (years)	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
Urban Population (%)	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Renewable Energy (%)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	100	100
CO2 Emissions (metric tons per capita)	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	6.9	7.2	7.5
Forest Cover (%)	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
Water Stress (days per year)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	100	100
Urban Air Quality (PM2.5 index)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	100	100	100	100
Healthcare Expenditure (GDP %)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Education Enrollment (%)	90	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Gender Equality Index	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Human Development Index	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6

## AVERTISSEMENT

La rédaction de ce rapport a nécessité la consultation d'un certain nombre de documents, pour certains datés de 1995 (chapitres "Besoins" et "Transports"), pour d'autres de 1997 (chapitre "Ressources" paragraphe 4 : ressources disponibles) ou de 1999 (carrières en activité). De plus les territoires sur lesquels portent ces différentes études ne sont pas exactement les mêmes, les données provenant de l'UNICEM (Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction) sont disponibles par bassins de production / consommation ne correspondant pas systématiquement au découpage administratif. En particulier, pour l'étude prospective à l'horizon 2015 (chapitre "Transports") est prise en compte la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord. Pour ces raisons les hypothèses propres à chacun des chapitres peuvent présenter certaines différences sans pour autant leur ôter toute crédibilité.









## SOMMAIRE

<b>LA RÉGLEMENTATION</b> .....	11
1. Cadre législatif.....	11
2. Schéma départemental des carrières.....	12
<b>LES BESOINS</b> .....	15
1. Préambule.....	15
2. Satisfaction des besoins.....	15
2.1 Le poids de la population de la Moselle.....	15
2.2 La consommation de granulats (besoins actuels) .....	16
2.3 Les grands flux .....	16
2.4 La substitution.....	16
2.5 Scénarios d'évolution .....	18
2.5.1 Scénario n° 1 - Stabilité des besoins .....	18
a) résultats sur le département .....	18
b) résultats par bassin de production / consommation .....	18
2.5.2 Scénario n° 2 - Evolution du poids de la population.....	19
2.6 Les grands travaux.....	20
2.7 Impacts sur la production et la ressource alluvionnaires.....	20
2.7.1 Impact au niveau départemental.....	21
a) solde des échanges constants .....	21
b) réduction du solde des échanges.....	21
2.7.2 Impacts par bassin de production / consommation .....	23
a) maintien du solde des échanges.....	23
b) réduction du solde des échanges.....	23
2.7.3 Conclusion .....	25
2.8 Aspects environnementaux .....	25
3. Conclusion .....	26
<b>LES RESSOURCES</b> .....	29
1. Préambule.....	29
2. Ressources naturelles.....	30
2.1. Ressources pour granulats (prises en compte dans la carte des ressources).....	30
2.1.1. Formations alluviales.....	30
a) alluvions de la Moselle .....	30
b) alluvions de la Sarre.....	31
c) alluvions réellement exploitables .....	32
d) graviers pliocènes .....	32
2.1.2. Formations calcaires .....	33
a) oolithe de Jaumont .....	33
b) calcaires siliceux de l'Orne.....	33
c) calcaires à polypiers, à entroques ou sableux.....	34
d) dolomie de Beaumont .....	35
e) calcaires à entroques .....	35
2.1.3. Formations gréseuses.....	36
a) grès d'Hettange .....	36
b) grès rhétiens .....	37
c) grès triasiques.....	37

2.1.4. Rhyolites et quartzites.....	39
a) rhyolites.....	39
b) quartzites du Taunus.....	40
2.2 Ressources pour granulats (non prises en compte dans la carte des ressources).....	40
a) calcaires du Carixien.....	40
b) calcaires ocreux du Lotharingien terminal.....	41
c) calcaires à Gryphées de l'Hettangien - Sinémurien.....	41
2.3 Ressources pour substances minérales industrielles.....	41
2.3.1. Anhydrite.....	41
2.3.2. Argiles pour terre cuite.....	42
a) argiles du Pliensbachien.....	42
b) argiles du Lotharingien.....	42
c) argiles de Levallois du Rhétien supérieur.....	42
d) marnes gypsifères du Keuper inférieur.....	42
e) zone moyenne argileuse du Muschelkalk inférieur.....	42
2.3.3. Calcaires à ciment.....	42
3. Sous-produits industriels et matériaux de démolition.....	42
3.1 Schistes houillers.....	42
3.2. Sables de fonderie.....	43
3.3. Scories "LD".....	44
3.4. Laitiers de haut-fourneaux.....	45
3.5 Cendres volantes de centrale thermique.....	47
3.6. Mâchefers d'incinération d'ordures ménagères.....	49
3.7 Matériaux enrobés de liants hydrocarbonés.....	50
3.8 Matériaux de démolition.....	50
4. Ressources disponibles.....	51
4.1 Matériaux naturels.....	51
4.1 Matériaux naturels.....	51
4.2 Co-produits.....	52
4.3 Carrières existantes.....	53
4.4 Echanges avec les départements ou pays voisins.....	53
4.5 Le secteur aval de Thionville à privilégier.....	53
4.6 Orientations liées aux transports.....	55
5. Conclusion.....	55
<b>LES MODES DE TRANSPORT.....</b>	<b>59</b>
1. Bilan de la situation actuelle des flux de granulats en Moselle.....	59
1.1 Préambule.....	59
1.2 Les sites de production.....	59
1.3 Les lieux de consommation.....	60
1.4 Les transports.....	61
1.4.1 Les données de l'UNICEM.....	61
1.4.2 Les données SNCF.....	62
1.4.3 Les données de Voies Navigables de France (V.N.F.).....	63
1.4.4 Synthèse sur les flux.....	64

a) <i>granulats</i> .....	64
b) <i>autres matériaux</i> .....	65
1.4.5 La répartition générale selon les modes de transport .....	65
1.4.6 Analyse modale sur les principaux sites .....	66
1.4.7 Nuisances induites par les transports de matériaux .....	66
1.4.8 Sites de consommation et de valorisation des matériaux .....	67
1.5 Conclusion .....	68
<b>2. Etude prospective des flux de granulats à l'horizon 2015</b> .....	<b>69</b>
2.1 Préambule .....	69
2.2 Les ressources de matériaux .....	69
2.2.1 Les types de ressources prises en compte .....	69
a) <i>les matériaux issus des carrières en activité</i> .....	69
b) <i>les produits non issus des carrières</i> .....	69
2.2.2 Les quantités de matériaux disponibles .....	70
2.3 Les besoins en matériaux .....	71
2.3.1 Les besoins globaux .....	71
2.3.2 Les projets d'infrastructures particulières .....	72
2.4 Bilan ressources - besoins .....	72
2.4.1 Principes d'utilisation des granulats par types de production .....	72
2.4.2 La demande de granulats évaluée selon les ratios d'utilisation en 2015 .....	73
2.4.3 Bilan prévisible par zone URPG .....	74
2.5 Les flux de matériaux .....	74
2.5.1 Les mouvements de matériaux possibles .....	74
a) <i>le calcaire</i> .....	75
b) <i>le calcaire industriel</i> .....	76
c) <i>l'anhydrite</i> .....	77
d) <i>les alluvions</i> .....	78
e) <i>les matériaux industriels et l'éruptif</i> .....	79
2.5.2 Les soldes de matériaux après compensation .....	79
2.6 Une compensation inter-bassins limitée .....	81
2.7 Les modes de transport .....	82
2.7.1 Les itinéraires potentiels .....	82
a) <i>mouvements d'alluvions</i> .....	82
b) <i>mouvements de laitier</i> .....	83
c) <i>mouvements de calcaire</i> .....	83
d) <i>mouvements de calcaire industriel</i> .....	83
e) <i>mouvements d'anhydrite</i> .....	84
2.7.2 La capacité des réseaux à supporter les quantités échangées .....	84
2.7.3 La desserte des carrières principales .....	84
2.8 Conclusion .....	85
<b>LA PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT</b> .....	<b>87</b>
<b>1. Préambule</b> .....	<b>87</b>
1.1 Classe 1 : Espaces bénéficiant d'une protection juridique forte au titre de l'environnement ou interdisant l'exploitation des carrières .....	88
1.2 Classe 2 : Espaces de sensibilité forte, présentant un intérêt et une fragilité environnementale, sans protection forte, qui devraient bénéficier d'une protection au titre de l'environnement .....	88
1.3 Classe 3 : Zones particulières. Espaces bénéficiant d'une délimitation ou de protection juridique au titre de l'environnement qui n'entraîne pas l'interdiction des carrières .....	89
<b>2. Contraintes de classe 1 : protection juridique forte</b> .....	<b>90</b>

2.1 Lit mineur des cours d'eau .....	90
2.2 Captages d'eau destinée à l'Alimentation en Eau Potable (AEP).....	90
2.3 Sources d'eau minérale .....	90
2.4 Forêts de protection .....	90
2.5 Arrêtés préfectoraux de conservation de biotope.....	90
2.6 Réserves naturelles .....	91
2.7 Réserves naturelles volontaires.....	91
2.8 Réserves biologiques domaniales .....	91
2.9 Réserves biologiques forestières .....	91
2.10 Zones humides exceptionnelles du point de vue biologique inventoriées par le SDAGE..	91
2.11 Zones de mobilité résiduelle.....	92
2.12 Sites classés .....	92
<b>3. Contraintes de classe 2 : protection non juridique forte .....</b>	<b>92</b>
3.1 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) de type I....	92
3.2 Sites d'intérêt régional relevant de l'inventaire des Espaces Naturels Sensibles (ENS) .....	93
3.3 Zones de Protection Spéciale concernant les oiseaux sauvages (ZPS) .....	93
3.4 Zones humides d'intérêt régional inventoriées par le SDAGE .....	93
3.5 Périmètres de protection des captages immédiats et rapprochés d'AEP sans DUP mais avec étude préalable.....	94
3.6 Périmètres de protection des sources d'eau minérale sans Déclaration d'Intérêt Public	94
3.7 Réserves potentielles d'eau potable .....	94
3.8 Sites inscrits.....	94
3.9 Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP).....	94
3.10 Abords des monuments historiques.....	95
3.11 Zones d'intérêt archéologique majeur.....	95
3.12 Directive Habitat .....	95
<b>4. Contraintes de classe 3 : contraintes faibles .....</b>	<b>95</b>
4.1 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) de type II ...	95
4.2 Sites d'intérêt local relevant de l'inventaire des Espaces Naturels Sensibles (ENS).....	96
4.3 Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO).....	96
4.4 Secteurs à sensibilité paysagère .....	96
4.5 Parcs Naturels Régionaux.....	97
4.6 Périmètres de protection éloignés des captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) avec ou sans Déclaration d'Utilité Publique (DUP).....	98
4.7 Captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) sans Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et sans étude préalable.....	98
4.8 Zones à risques de découvertes archéologiques.....	98
4.9 Zones inondables .....	98

4.10 L'Instrument Financier Européen (LIFE) (précédemment A.C.NAT.).....	99
4.11 Mesures agri-environnementales (MAE).....	99
4.12 Forêts domaniales et bois et forêts soumis à autorisation de défrichement.....	99
<b>LES PROBLEMES LIÉS AU RÉAMÉNAGEMENT</b> .....	<b>109</b>
<b>1. Impact des carrières existantes sur l'environnement</b> .....	<b>109</b>
1.1 Impacts de l'activité "carrière" .....	109
1.1.1 Impacts sur l'atmosphère .....	109
a) bruits .....	109
b) vibrations .....	109
c) projections .....	110
d) poussières .....	110
1.1.2. Impacts potentiels sur les paysages et le patrimoine culturel .....	110
a) gravières .....	111
b) carrières de roches massives .....	111
1.1.3. Impacts sur les milieux aquatiques .....	111
1.1.4. Impacts sur les milieux naturels .....	112
1.2 Potentialités de l'après-exploitation.....	112
<b>2. Orientations à privilégier pour le réaménagement des carrières</b> .....	<b>113</b>
2.1 Cadre général .....	113
2.2 Le choix du type de réaménagement .....	114
2.2.1 Les facteurs techniques.....	114
2.2.2 Les facteurs environnementaux.....	114
2.2.3 Les facteurs liés à la gestion.....	114
2.3 Principes généraux de remise en état.....	115
2.3.1 Les carrières en eau .....	115
a) la valorisation des plans d'eau.....	115
b) Le remblaiement.....	118
2.3.2 Les carrières en roches massives .....	120
a) stabilisation et aménagement des fronts .....	121
b) aménagement du carreau .....	122
c) utilisation possible du site après remise en état .....	123
d) une solution intéressante : "le Réaménagement vert" .....	123
2.4 Orientations pour le département .....	124
2.4.1 Gravières.....	124
a) conurbation Metz-Thionville .....	124
b) secteur Thionville - Apach .....	125
c) vallées de la Nied et de la Seille .....	126
d) vallée de la Sarre .....	126
2.4.2 Carrières en roches massives.....	126
a) secteur Lorry – Moyeuve et secteur d'Ottange.....	126
b) secteur de Heming.....	126
c) Basses Vosges Gréseuses .....	126
<b>ORIENTATIONS PRIORITAIRES ET OBJECTIFS À ATTEINDRE</b> .....	<b>127</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>131</b>

## LISTE DES FIGURES

Fig 1 :	Evolution des besoins et de la production. Scénario 1 : stabilité des échanges (données 1995).....	22
Fig 2 :	Evolution des besoins et de la production. Scénario 2 : réduction des échanges (données 1995).....	24
Fig 3 :	Production potentielle annuelle de granulats alluvionnaires sur la période 1997 – 2010, à partir des arrêtés d'autorisation au 30/08/1999.....	51
Fig 4 :	Production potentielle annuelle de granulats calcaires et calcaires pour la sidérurgie sur la période 1997 – 2026, à partir des arrêtés d'autorisation au 30/08/1999.....	52
Fig 5 :	Carte simplifiée des ressources en granulats de la Moselle.....	57
Fig 6 :	Flux potentiels de granulats calcaires concernant la Moselle.....	75
Fig 7 :	Flux potentiels de calcaire industriel concernant la Moselle.....	76
Fig 8 :	Flux potentiels d'anhydrite concernant la Moselle.....	77
Fig 9 :	Flux potentiels de granulats alluvionnaires concernant la Moselle.....	78
Fig 10 :	Flux potentiels de laitiers de hauts fourneaux concernant la Moselle.....	79
Fig 11 :	Solde annuel de matériaux alluvionnaires, après compensation.....	80
Fig 12 :	Solde annuel de laitier et éruptif, après compensation.....	80
Fig 13 :	Solde annuel de matériaux calcaires, après compensation.....	81
Fig 14 :	Carte de synthèse des contraintes de classe 1 de la Moselle.....	101
Fig 15 :	Carte de synthèse des contraintes de classe 2 de la Moselle.....	103
Fig 16 :	Carte de synthèse des contraintes de classe 3 de la Moselle.....	105
Fig 17 :	Carte de synthèse des contraintes de la Moselle.....	107
Fig 18 :	Eutrophisation d'une gravière (Livret Guide pour le réaménagement des gravières, 1977).....	116
Fig 19 :	Zonation des groupements aquatiques dans une gravière.....	119
Fig 20 :	Répartition des anatidés en fonction des différentes profondeurs d'eau.....	119
Fig 21 :	Les merlons végétalisés (L.C.P.C., 1980).....	121
Fig 22 :	Principe de reconstitution d'un sol (CEMAGREF, 1984).....	122
Fig 23 :	Talus hétérogène : habitat très diversifié = reconstitution d'un écosystème complexe = nombreuses espèces.....	124

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	Sites avec arrêtés préfectoraux de conservation de biotopes.....	133
Annexe 2 :	Réserves naturelles.....	135
Annexe 3 :	Réserves naturelles volontaires.....	137
Annexe 4 :	Réserves biologiques domaniales.....	139
Annexe 5 :	Zones humides repérées lors de l'élaboration du SDAGE.....	141
Annexe 6 :	Sites classés et inscrits.....	147
Annexe 7 :	Sites susceptibles de faire l'objet de protection.....	149
Annexe 8 :	ZNIEFF 1.....	151
Annexe 9 :	Zone de Protection Spéciale ZPS.....	157
Annexe 10 :	Directive Habitat (réseau NATURA 2 000).....	159
Annexe 11 :	ZICO.....	161
Annexe 12 :	Liste des communes de Moselle concernées par les exploitations de minerai de fer.....	163
Annexe 13 :	Principaux types d'aménagement envisageables après exploitation.....	165
Annexe 14 :	Etude d'environnement entre Thionville et Apach.....	171

## LISTE DES TABLEAUX

Tab 1 :	Répartition de la population de la Moselle, par bassins de production / consommation en 1990.....	15
Tab 2 :	Estimation de la population de la Moselle, par bassins de production / consommation en 2015.....	15
Tab 3 :	Consommation en 1995 de granulats par domaines d'utilisation.....	16
Tab 4 :	Localisation, disponibilités et domaines d'emploi potentiel des différents matériaux d'origine industrielle et naturelle.....	17
Tab 5 :	Etat des besoins en 2015, au niveau du département, dans l'hypothèse de la stabilité (données 1995).....	18
Tab 6 :	Besoins actuels par bassin de production / consommation.....	19
Tab 7 :	Besoins estimés en 2015, par bassin de production / consommation dans l'hypothèse d'une stabilité de l'offre.....	19
Tab 8 :	Estimation de la consommation en granulats, par domaine d'utilisation, en 2015, dans l'hypothèse d'une évolution du poids de la population (données 1995).....	20
Tab 9 :	Evolution des besoins et de la production dans l'hypothèse d'une stabilité des échanges (données 1995).....	21
Tab 10 :	Evolution des besoins et de la production dans l'hypothèse d'une réduction des échanges (données 1995).....	21
Tab 11 :	Besoins actuels (1995) et besoins estimés à l'horizon 2015, par bassin de production / consommation.....	23
Tab 12 :	Surface de gisement par phase en km <sup>2</sup> , vallée de la Moselle.....	32
Tab 13 :	Principales caractéristiques géotechniques et physico-chimiques des calcaires à entroques du Muschelkalk.....	36
Tab 14 :	Composition moyenne des scories LD (en %).....	44
Tab 15 :	Utilisations possibles des scories LD en génie civil.....	45
Tab 16 :	Production de scories LD en Moselle.....	45
Tab 17 :	Principales caractéristiques géotechniques des mâchefers d'incinération des ordures ménagères.....	49
Tab 18 :	Production annuelle et stocks de co-produits industriels en Moselle.....	52
Tab 19 :	Grands flux de granulats en Moselle.....	53
Tab 20 :	Synthèse sur les matériaux naturels pour granulats.....	54
Tab 21 :	Carrières en cours d'exploitation. Etat au 30/08/1999. (Source : DRIRE).....	56
Tab 22 :	Définition des zones URPG en Lorraine.....	59
Tab 23 :	Productions 1995 par zone URPG pour le département de la Moselle.....	60
Tab 24 :	Flux de granulats entrant en Moselle.....	61
Tab 25 :	Flux de granulats sortant de Moselle (hors flux "intra-lorrains").....	61
Tab 26 :	Les grands flux "intra-lorrains" de granulats.....	62
Tab 27 :	Synthèse production / consommation pour le département de la Moselle, en kt.....	64
Tab 28 :	Répartition approximative des consommations de granulats par type d'utilisation pour la Moselle, en kt.....	65
Tab 29 :	Estimation des productions potentielles annuelles de matériaux en Moselle, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord, à l'horizon 2010 – 2015.....	70
Tab 30 :	Répartition des besoins annuels de granulats en 1995 par habitant et par types de produits.....	71
Tab 31 :	Estimation de la population de la Moselle en 2015, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord, et de la consommation annuelle de granulats pour les besoins globaux.....	72
Tab 32 :	Besoins annuels de granulats par type de production à l'horizon 2010 – 2015, en Moselle, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord,.....	72
Tab 33 :	Ratios d'utilisation des granulats en 1995.....	73
Tab 34 :	Ratios d'utilisation des granulats proposés en 2015.....	73
Tab 35 :	Demande annuelle de granulats par zone URPG en Moselle, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord, à l'horizon 2015.....	73
Tab 36 :	Solde brut par zone URPG des matériaux, à l'horizon 2015.....	74

# Schéma départemental des carrières de Moselle. Rapport

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



## LA RÉGLEMENTATION

### 1. Cadre législatif

Les grandes lignes de l'évolution des autorisations d'ouverture de carrières peuvent se résumer comme suit :

- jusqu'en 1970, une simple déclaration avec récépissé à la mairie suffit. Cette notion de déclaration préalable a été introduite par la loi du 21 avril 1810 (avant cette date, les propriétaires pouvaient exploiter sans qu'il soit nécessaire d'obtenir une permission) ;
- de 1970 à 1979, l'ouverture de carrière est soumise à autorisation préfectorale préalable (loi du 2 janvier 1970). Le décret n° 71-792 du 20 septembre 1971 complète cette loi en introduisant les premières dispositions relatives à la remise en état des lieux après exploitation ;
- de 1979 à 1993 le régime des carrières fait référence au décret n° 79-1108 du 20 décembre 1979. Ce décret rend obligatoire la mise à enquête publique de tous projets de carrière d'une superficie supérieure à 5 hectares ou d'une production annuelle maximale de plus de 150 000 tonnes. De plus, la demande d'autorisation comporte une étude d'impact au-dessus de ces seuils ou d'une notice dans les autres cas ;
- depuis 1994, les carrières sont considérées comme des installations classées et sont soumises à autorisation préfectorale avec enquête publique. La loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 a transféré les carrières dans le champ d'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées. Ce nouveau régime est entré en vigueur le 14 juin 1994. Les principales clauses introduites concernent la généralisation du régime d'autorisation avec étude d'impact et enquête publique, la constitution de garanties financières, la limitation à 30 ans maximum des autorisations d'exploiter et la réalisation d'un schéma départemental des carrières. Cette loi de 1993 a été complétée par un certain nombre de décrets :
  - décret n° 94-484 du 9 juin 1994, modifiant le décret du 21 septembre 1977 pris en application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
  - décret n° 94-485 du 9 juin 1994 inscrivant à la nomenclature des installations classées :
    - les exploitations de carrières au sens de l'article 4 du code minier ;
    - les opérations de dragages des cours d'eau et des plans d'eau (à l'exception des opérations présentant un caractère d'urgence destinées à assurer le libre écoulement des eaux) lorsque les matériaux sont utilisés et lorsqu'elles portent sur une quantité à extraire supérieure à 2000 tonnes ;
    - les affouillements de sols (à l'exception des affouillements rendus nécessaires pour l'implantation des constructions bénéficiant d'un permis de construire et des affouillements réalisés sur l'emprise des voies de communication), lorsque les matériaux prélevés sont utilisés à des fins autres que la réalisation de l'ouvrage sur l'emprise duquel ils ont été extraits et lorsque la superficie d'affouillement est supérieure à 1000 m<sup>2</sup> ou lorsque la quantité de matériaux à extraire est supérieure à 2000 tonnes ;
    - les exploitations, en vue de leur utilisation, des masses constituées par des haldes et terrils de mines et par des déchets d'exploitation de carrières (à l'exception des cas visés à l'article 1er du décret n° 79-1109 du 20 décembre 1979 pris pour l'application de l'article 130 du code minier), lorsque la superficie d'exploitation est supérieure à 1000 m<sup>2</sup> ou lorsque la quantité de matériaux à extraire est supérieure à 2000 tonnes.
- décret n° 94-486 du 9 juin 1994 traitant de la Commission Départementale des Carrières ;
- décret n° 94-603 du 11 juillet 1994 précisant le contenu et la procédure d'élaboration du Schéma Départemental des Carrières (les autorisations de carrières devront être compatibles avec les orientations et objectifs définis par le schéma) ;

- arrêté du 22 septembre 1994 traitant des exploitations de carrières et des installations de premier traitement des matériaux de carrières ;
- décret n° 96-18 du 5 janvier 1996 modifiant le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977, et précisant principalement la mise en place des garanties financières pour certaines activités, dont les carrières.

## 2. Schéma départemental des carrières

L'article 8 de la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993, modifiant la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 prévoit que :

"le schéma départemental des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département. Il prend en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux du département et des départements voisins, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Il fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites.

Le schéma départemental des carrières est élaboré par la commission départementale des carrières et approuvé, après avis du conseil général, par le représentant de l'Etat dans le département. Il est rendu public dans des conditions fixées par décret.

Les autorisations d'exploitation de carrières délivrées au titre de la présente loi doivent être compatibles avec ce schéma".

Le schéma, après analyse sur les thèmes suivants :

- les ressources ;
- les besoins ;
- les modes d'approvisionnements ;
- les modalités de transport ;
- la protection du milieu environnemental ;

est constitué d'une notice, d'un rapport et de documents graphiques.

- la notice présente et résume le schéma et permet à des non spécialistes de comprendre ses enjeux, ses orientations et ses objectifs ;
- le rapport intègre l'ensemble des éléments définis ci-dessus et présente :
  - a) une analyse de la situation existante concernant, d'une part, les besoins du département et ses approvisionnements en matériaux de carrières et, d'autre part, l'impact des carrières existantes sur l'environnement ;
  - b) un inventaire des ressources connues en matériaux de carrières qui souligne éventuellement l'intérêt particulier de certains gisements ;
  - c) une évaluation des besoins locaux en matériaux de carrière dans les années à venir, qui prend en compte éventuellement des besoins particuliers au niveau national ;
  - d) les orientations prioritaires et les objectifs à atteindre dans les modes d'approvisionnement de matériaux, afin de réduire l'impact des extractions sur l'environnement et de favoriser une utilisation économe des matières premières ;
  - e) un examen des modalités de transport des matériaux de carrières et les orientations à privilégier dans ce domaine ;
  - f) les zones dont la protection, compte-tenu de la qualité et de la fragilité de l'environnement, doit être privilégiée ;
  - g) les orientations à privilégier dans le domaine du réaménagement des carrières ;
- les documents graphiques présentent de façon simplifiée, mais explicite :
  - les principaux gisements connus en matériaux de carrières ;
  - les zones définies au f) ci-dessus ;
  - l'implantation des carrières autorisées.

## *Schéma départemental des carrières de Moselle. Rapport*

Le schéma fixe les orientations et objectifs qui doivent être cohérents et compatibles avec les décisions concernant les carrières et les autres instruments planificateurs élaborés par les pouvoirs publics :

- les SDAGE et les SAGE : les autorisations de carrières qui peuvent avoir un impact notable sur l'eau doivent être compatibles avec les orientations et objectifs des SDAGE et des SAGE (une circulaire en date du 4 mai 1995 est venue préciser l'articulation entre ces différents schémas) ;
- les zones déterminées en application des articles 109 et 109-1 du code minier ;
- les plans d'occupation du sol : lorsqu'un plan d'occupation des sols interdit l'exploitation de carrière et autorise, sur l'emplacement d'un gisement présentant un intérêt particulier, notamment un intérêt économique national, des usages du sol qui rendent pratiquement impossible son exploitation ultérieure, le plan d'occupation des sols peut être réformé, au besoin à l'aide d'une procédure d'intérêt général ; cette modification peut être mise en œuvre dès la publication du schéma départemental des carrières, sans attendre une demande d'exploitation de carrière.

Le schéma est soumis pendant deux mois à la consultation du public et approuvé, après avis du Conseil Général et des Commissions départementales des départements voisins, par le représentant de l'Etat dans le département. La commission départementale des carrières établit, au moins tous les trois ans, un rapport qui est mis à la disposition du public sur son application.

En application de l'article 6 du décret, le schéma est révisé :

- lorsque son économie générale est modifiée, c'est-à-dire lorsque les conditions qui ont présidé à la définition de ses orientations et objectifs ont notablement évolué ;
- lors de la publication d'autres documents de planification (en dehors des POS) incompatibles avec le schéma (SAGE par exemple) ;
- au terme d'un délai maximal de dix ans.

La circulaire interministérielle du 11 janvier 1995 définit les caractéristiques du schéma quant à ses effets et son articulation avec d'autres documents de même nature, propose une méthode d'élaboration et définit des orientations et objectifs quant à son contenu.



## LES BESOINS

### 1. Préambule

L'analyse développée ci-après s'appuie sur le rapport établi par la commission technique de l'UNICEM LORRAINE en date du 16 mars 1998.

Elle a pour objet d'esquisser, par la formulation de quelques hypothèses de base, qui restent totalement manipulables, des modèles d'évolution possibles dans la consommation de matériaux en BTP, et par conséquent dans la satisfaction des besoins en la matière, soit, sur une période de vingt ans à compter de 1995.

### 2. Satisfaction des besoins

#### 2.1 Le poids de la population de la Moselle

En 1990 la population de la Moselle était estimée à 1 011 302 habitants (Source : DDE/SAU-MO).

Sa répartition dans les différents bassins de production / consommation définis par l'UNICEM était la suivante (tab. 1) :

Bassin 57.1 / Metz-Campagne	408 687
Bassin 57.2 / Thionville	266 630
Bassin 57.3 / Sarrebourg	63 067
Bassin 57.4 / Sarreguemines	227 089
Bassin 57.5 / Ars-sur-Moselle	19 764
Bassin 57.6 / Delme	4 477
Bassin 57.7 / Château-Salins - Dieuze	21 588
<b>Total</b>	<b>1 011 302</b>

Tab 1 : Répartition de la population de la Moselle, par bassins de production / consommation en 1990.

Il est à noter que l'étude UNICEM rattache les bassins 57.5 et 57.6 au bassin du nord de Nancy et le bassin 57.7 au bassin du Lunévillois.

Par ailleurs, et selon les projections démographiques départementales formulées par le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de la Ville et de l'Intégration, le département de la Moselle connaîtra, selon l'hypothèse la plus probable, une diminution de son poids de population de l'ordre de 8 % entre 1990 et 2020.

Ce taux sera bien entendu très variable par bassin pris en considération.

Pour des raisons de simplification dans l'approche des besoins dans chacun des bassins énumérés précédemment, à l'horizon 2015, ce taux sera cependant appliqué uniformément sur chacun d'entre eux pour déterminer leur poids de population respectif à cette échéance et en déduire les besoins correspondants en granulats.

La tableau 2 ci-après fait état de la répartition possible et approximative de la population en 2015 pour chacun des bassin considérés.

Bassin 57.1 / Metz-Campagne	381 020
Bassin 57.2 / Thionville	248 580
Bassin 57.3 / Sarrebourg	58 798
Bassin 57.4 / Sarreguemines	211 716
Bassin 57.5 / Ars-sur-Moselle	18 426
Bassin 57.6 / Delme	4 174
Bassin 57.7 / Château-Salins - Dieuze	20 126
<b>Total</b>	<b>942 840</b>

Tab 2 : Estimation de la population de la Moselle, par bassins de production / consommation en 2015.

## Schéma départemental des carrières de Moselle. Rapport

### 2.2 La consommation de granulats (besoins actuels)

Le tableau 3 rappelle, par catégorie de granulats, la consommation actuelle des matériaux par domaine d'utilisation.

	BH	BB	Assises	Autres Besoins	Total
Alluvions	2 020	420	/	/	2 440
Laitiers + éruptifs	450	310	1 070	1 850	3 680
Calcaires	/	/	50	1 050	1 100
Autres matériaux	/	/	40	610	650
<b>Total (kt)</b>	<b>2 470</b>	<b>730</b>	<b>1 160</b>	<b>3 510</b>	<b>7 870</b>

- BH : bétons hydrauliques.  
BB : bétons bitumineux.  
Assises : couches de fondation et de base d'une chaussée.  
Autres besoins : couches de forme, remblais, VRD et autres constructions.  
Autres matériaux : schistes houillers, cendres volantes, granulats de béton recyclés, scories, sables gréseux, grès,...

Tab 3 : Consommation en 1995 de granulats par domaines d'utilisation.

Ce tableau souligne en particulier que les besoins en alluvions intéressent surtout la fabrication des bétons hydrauliques et des bétons bitumineux, les premiers exigeant près de 83 % des besoins correspondants.

Ce propos indique également que la substitution au granulats d'origine alluvionnaire est déjà bien engagée dans le département de la Moselle, notamment au profit des laitiers et des calcaires et, dans une proportion moindre, des autres matériaux d'origine naturelle ou industrielle.

### 2.3 Les grands flux

Entre 1992 et 1995 les constats dans ce domaine sont les suivants :

- les importations lorraines sont restées stables ;
- les exportations hors Lorraine ont diminué de près de 20 % (- 30 % pour ce qui concerne les alluvions) ;
- les grands flux lorrains ont chuté de 29 % et ils affectent presque exclusivement les granulats alluvionnaires.

Sur le département de la Moselle, on peut considérer que les grands flux identifiables et significatifs en matière de granulats alluvionnaires sont les suivants :

- export vers le Luxembourg	:	150 kt
- import d'Alsace	:	540 kt
- import de Meurthe-et-Moselle	:	710 kt

(Ces dernières quantités proviennent essentiellement du bassin de Pont-à-Mousson).

De ces données on obtient un solde des échanges de 1 100 kt, participant à la satisfaction des besoins alluvionnaires du département.

### 2.4 La substitution

Aujourd'hui, les granulats alluvionnaires ne sont pratiquement plus employés dans la réalisation des assises de chaussées ou les autres besoins que sont les couches de forme, remblais, V.R.D. et constructions diverses.

A ceux-ci, et dans ces domaines, se substituent principalement les laitiers et calcaires et, de façon encore relativement timide, les autres matériaux disponibles sur le département (schistes, cendres volantes, granulats de béton recyclé, grès...).

Il reste que des progrès techniques, visant à réduire l'emploi des granulats alluvionnaires dans la fabrication des bétons hydrauliques et des bétons bitumineux, et à optimiser l'emploi des autres granulats, tant dans la construction des assises de chaussées que des constructions diverses, restent encore possible selon les experts en la matière.

C'est ainsi que :

- le laitier peut entrer dans des proportions plus importantes dans la fabrication des bétons hydrauliques ainsi que dans celle des bétons bitumineux ;

## Schéma départemental des carrières de Moselle. Rapport

- les calcaires et autres matériaux, d'origine naturelle ou industrielle, peuvent également se substituer, pour partie, aux laitiers employés dans la réalisation des assises de chaussée et des autres constructions associées au BTP.

Une note de réflexion sur "les possibilités de substitution aux granulats alluvionnaires dans les départements lorrains à l'horizon 2015", établie par le CETE de l'Est - LRPC de Nancy et le C.E.B.T.P. de Nancy précise que la Moselle est le seul département lorrain où la situation des ressources en granulats alluvionnaires est inquiétante à l'horizon 2010, surtout lorsque l'on se place dans une perspective d'autosuffisance départementale. Bien entendu les ressources actuelles offertes par les laitiers de crassier (plus de 85 millions de tonnes, tous niveaux de qualité confondus), peuvent et doivent permettre une substitution pour la plus grande partie des besoins en alluvions de Moselle.

La fabrication de béton hydraulique avec le laitier est techniquement bien au point et d'ailleurs déjà très utilisée, elle va se vulgariser rapidement.

La consommation en granulats pour béton hydraulique ne devrait pas montrer d'évolution significative d'ici l'horizon 2010. Elle devrait rester proche des 2,5 millions de tonnes.

L'expérience luxembourgeoise et les pratiques de quelques régions françaises montrent que même dans un contexte très volontariste, la substitution des granulats alluvionnaires atteint, dans les 10 à 15 premières années de sa mise en œuvre, 50 à 60 % des bétons acceptants ce changement.

C'est le cas pour la quasi totalité des bétons manufacturés, des B 16 et d'une grande partie des B 25.

En Moselle, on peut estimer qu'une politique de substitution concerne environ une production annuelle de 1 000 000 tonnes de béton.

A l'horizon 2010, il devrait être possible sans trop bouleverser un outil industriel performant d'élaborer 500 à 600 000 tonnes de bétons avec des granulats de laitiers de crassiers.

Une contrainte supplémentaire entre aussi en ligne de compte pour la réalisation de bétons bitumineux, comme dans tous les autres départements lorrains : les habitudes des consommateurs, des donneurs d'ordres et des entreprises, les facilités lors des mises en œuvre manuelles, les formules mixtes, la recherche de couleur claire,... entraînera même à l'horizon 2010 une consommation quasi-incompressible de granulats de Moselle. Cette consommation ne devrait pas être inférieure à 150 kt/an (à comparer avec les 420 kt/an actuelles).

Il faut savoir que pour obtenir 150 kt/an de granulats concassés pour bétons bitumineux, il faut extraire environ 1 000 kt/an d'alluvions (à comparer avec les 1 337 kt/an actuelles).

Le tableau 4 synthétise les connaissances sur les différents matériaux d'origine industrielle et naturelle en précisant pour chacun d'eux la localisation de la ressource, les disponibilités, ainsi que les domaines d'emploi potentiel.

Type d'utilisation	Types de granulats couramment utilisés	Horizon 2010 réserves techniquement encore exploitables			Granulats de substitution techniquement envisageables	Degré de substitution possible en 2010				
		Suffisantes	Faibles	En voie d'épuisement		Totale	Partielle	Occasionnelle		
Bétons hydrauliques	Moselle		X		Laitier Matériaux de démolition		X			
	Laitier	X						X		
Bétons bitumineux	Moselle			X	Laitier d'aciérie Fraisats		X	X		
	Laitier de crassier	X						X		
Assises de chaussée	Moselle			X	Calcaire tendre  Cendres volantes Produits de démolition Fraisats	X	X	X		
	Laitier	X								X
	Cendres volantes	X								X
	Calcaires du Muschelkalk		X							X
Couche de forme	Laitier	X			Sans objet					
	Cendres volantes	X								
	Schistes	X								
	Calcaires		X							
Remblais techniques	Calcaire	X								
	Grès	X								
	Cendres	X								
	Schistes	X								
	Calcaires	X								
	Co-produit de carrière	X								

Tab 4 : Localisation, disponibilités et domaines d'emploi potentiel des différents matériaux d'origine industrielle et naturelle.

En clair, les efforts susceptibles d'être encore entrepris, soit pour préserver la ressource alluvionnaire du département, soit pour optimiser l'emploi des granulats dans les diverses réalisations du BTP, à l'horizon 2015, sont les suivantes :

- *bétons hydrauliques* : recours à 620 kt complémentaires de laitiers pour leur fabrication, en substitution aux alluvionnaires ;
- *bétons bitumineux* : recours à 270 kt complémentaires de laitiers pour leur fabrication, en substitution aux alluvionnaires ;
- *assises de chaussée et autres besoins* : réduction de l'emploi des laitiers, de près de 1 620 kt, dans leur réalisation, par le recours aux calcaires et autres matériaux disponibles.

## 2.5 Scénarios d'évolution

Les modèles d'évolution possible dans la satisfaction des besoins, développés ci-après, s'appuient sur les considérations énoncées précédemment.

Ils reposent sur les deux grandes hypothèses que sont :

- la stabilité des besoins, de façon globale et par nature, jusqu'à l'année 2015 ;
- l'évolution des besoins en fonction de celle de la démographie du département.

### 2.5.1 Scénario n° 1 - Stabilité des besoins.

#### *a) résultats sur le département*

	BH	BB	Assises	Total besoins stricts	Autres besoins	Total 2015	Total 1995 (rappel)
Alluvions	1 400	150	/	1 550	/	1 550	2 440
Laitiers + éruptifs	1 070	580	820	2 470	485	2 955	3 680
Calcaires	/	/	175	175	1 730	1 905	1 100
Autres matériaux	/	/	165	165	1 295	1 460	650
<b>Total (kt)</b>	<b>2 470</b>	<b>730</b>	<b>1 160</b>	<b>4 360</b>	<b>3 510</b>	<b>7 870</b>	<b>7 870</b>

Tab 5 : Etat des besoins en 2015, au niveau du département, dans l'hypothèse de la stabilité (données 1995).

Ce tableau souligne en particulier que les efforts consentis pour la préservation de la ressource alluvionnaire et le recours à la substitution pour optimiser et rationaliser l'emploi des granulats sont relativement conséquents.

En progression géométrique, ces efforts se traduisent par :

- une réduction de la consommation en alluvionnaire de près de 2,25 % par an ;
- une réduction de l'emploi des laitiers de près de 1,1 % par an ;
- un recours aux matériaux calcaires selon une progression de + 2,8 % par an ;
- un recours aux autres matériaux disponibles à raison de + 4 % par an.

#### *b) résultats par bassin de production / consommation*

Les chiffres livrés dans les tableaux 6 et 7 constituent une approche dans la satisfaction des besoins de chacun des bassins considérés.

Leur détermination, tant pour la situation actuelle que pour celle à connaître à l'horizon 2015 a été effectuée à partir des besoins stricts, réajustés par l'UNICEM Lorraine, et ramenés aux besoins à satisfaire en 2015, en y ajoutant, pour chacune des situations les quantités nécessaires à la satisfaction des autres besoins, au prorata du poids de population de ces bassins.

Il est bien évident que ces chiffres demandent à être affinés, notamment au regard des réalités économiques de chacun de ces bassins et des ressources potentielles de ceux-ci.

Il reste néanmoins qu'ils peuvent être considérés comme suffisamment représentatifs des besoins réels à satisfaire en 1995 et 2015.



*Schéma départemental des carrières de Moselle. Rapport*

*Besoins actuels (1995)*

	Alluvions	Laitiers + éruptifs	Calcaires	Autres matériaux	Total 1995
Bassin 57.1 Metz Campagne	950	1 490	425	246	3 111
Bassin 57.2 Thionville	475	854	276	160	1 765
Bassin 57.3 Sarrebourog	156	181	115	38	490
Bassin 57.4 Sarreguemines	640	942	235	176	1 993
Bassin 57.5 Ars-sur-Moselle	94	91	20	12	217
Bassin 57.6 Delme	21	20	5	4	50
Bassin 57.7 Château/Dieuze	104	102	24	14	244
<b>Total (kt)</b>	<b>2 440</b>	<b>3 680</b>	<b>1 100</b>	<b>650</b>	<b>7 870</b>

Tab 6 : Besoins actuels par bassin de production / consommation.

*Besoins en 2015*

	Alluvions	Laitiers + éruptifs	Calcaires	Autres matériaux	Total 2015
Bassin 57.1 Metz Campagne	600	1 195	748	573	3 116
Bassin 57.2 Thionville	300	622	489	375	1 786
Bassin 57.3 Sarrebourog	100	120	168	88	476
Bassin 57.4 Sarreguemines	410	808	416	360	1 994
Bassin 57.5 Ars-sur-Moselle	60	89	36	28	213
Bassin 57.6 Delme	14	23	8	6	51
Bassin 57.7 Château/Dieuze	66	98	40	30	234
<b>Total (kt)</b>	<b>1 550</b>	<b>2 955</b>	<b>1 905</b>	<b>1 460</b>	<b>7 870</b>

Tab 7 : Besoins estimés en 2015, par bassin de production / consommation dans l'hypothèse d'une stabilité de l'offre.

2.5.2 Scénario n° 2 - Evolution du poids de la population

Il s'agit là, tout simplement, de faire varier la consommation en granulats proportionnellement à l'évolution de la démographie du département de la Moselle.

Les résultats obtenus, par catégorie de granulats et par usage sont alors les suivants (tab 8) :

## Schéma départemental des carrières de Moselle. Rapport

	BH	BB	Assises	Total besoins stricts	Autres besoins	Total 2015	Total 1995 (rappel)
Alluvions	1 305	140	/	1 445	/	1 445	2 440
Laitiers + éruptifs	995	540	765	2 300	450	2 750	3 680
Calcaires	/	/	165	165	1 610	1 775	1 100
Autres matériaux	/	/	150	150	1 210	1 360	650
<b>Total (kt)</b>	<b>2 300</b>	<b>680</b>	<b>1 080</b>	<b>4 060</b>	<b>3 270</b>	<b>7 330</b>	<b>7 870</b>

Tab 8 : Estimation de la consommation en granulats, par domaine d'utilisation, en 2015, dans l'hypothèse d'une évolution du poids de la population (données 1995).

Dans cette hypothèse on peut constater, comme cela pouvait être pressenti, que le gain de consommation est très peu sensible en matière d'alluvionnaire.

Il est d'ailleurs très vraisemblable que ce gain apparent soit assez proche du taux d'incertitude qui affecte l'énoncé des chiffres relatifs à la consommation en granulats.

Il convient cependant de noter que cette hypothèse intègre une stabilité de la consommation annuelle de granulats par habitant ; introduire un ratio dans la réflexion comme une variable qui soit fonction de la démographie est susceptible d'aboutir à des résultats plus significatifs.

### 2.6 Les grands travaux

Les travaux qui relèvent de ce qualificatif, et qui pourraient éventuellement perturber le marché des granulats, sont essentiellement ceux liés à la réalisation de la ligne TGV Est, à la construction de l'autoroute A32 et, dans une moindre mesure, à la mise en œuvre du Réseau Vert Départemental.

Il s'avère cependant qu'il s'agit là de travaux qui appartiennent aux grands secteurs d'innovation du BTP ; de par leur nature et leur importance, ces travaux sont générateurs d'études conséquentes dont l'objet est de répondre aux besoins les concernant, autant d'un point de vue technique qu'économique.

Les acteurs du BTP, et notamment les professionnels s'entendent par conséquent pour dire que ces travaux n'auront pas pour effet de remettre en cause, en tout cas de façon fondamentale, le marché des granulats.

Au contraire, ils sont même susceptibles d'accélérer le processus de substitution ou le recours à de nouvelles techniques pour ainsi constituer un référentiel d'application.

### 2.7 Impacts sur la production et la ressource alluvionnaires

Dans cette analyse, le scénario qui a été retenu est une stabilité de l'offre et de la consommation en granulats entre 1995 et 2015, et ce de façon tant globale que par nature d'usage, tel que décrit précédemment.

Par contre une variable a été introduite dans la réflexion, à savoir le solde des échanges en granulats alluvionnaires, tel qu'il résulte des grands flux identifiés sur le département.

En ce qui concerne ce solde, deux hypothèses ont été prises en considération :

- maintien dans le temps des échanges et donc du solde actuel ;
- diminution dudit solde, à l'horizon 2015, par réduction des importations de granulats alluvionnaires en provenance de Meurthe-et-Moselle.

Cette dernière hypothèse résulte de la volonté affichée à un moment donné par le département voisin de limiter globalement l'exportation de matériaux alluvionnaires par une réduction de la production correspondante.

Cette disposition s'appliquait alors en particulier au bassin de production de Pont à Mousson en raison de son épuisement à l'horizon 2010, au rythme actuel d'exploitation.

Aujourd'hui, l'état d'avancement du schéma départemental des carrières de Meurthe et Moselle laisse cependant penser que le niveau d'importation de matériaux alluvionnaires en provenance de ce département ne serait pas globalement remis en cause ou en tout cas pas de façon importante.

La compensation, en termes de production et d'apports, serait dès lors assurée par les gisements de la Meurthe situés dans la région du Lunévillois.

Or il est certain que cet éloignement de la source d'approvisionnement aura des incidences économiques non négligeables sur la satisfaction des besoins du sillon Mosellan en particulier.

Cette dernière observation, associée au fait que la décision du maintien de la masse d'exportation vers la Moselle reste encore à valider par le comité de pilotage de Meurthe et Moselle, conduit à maintenir la deuxième hypothèse avancée, relative à la variation du solde des échanges, dans les analyses menées ci-après ; elle constituera ainsi l'hypothèse haute dans la recherche des besoins complémentaires visant à satisfaire la consommation du département en matériaux alluvionnaires.

Sur la base de ces deux hypothèses, les tableaux 9 et 10 qui suivent font apparaître les ressources complémentaires qui s'avèrent utiles de rechercher pour satisfaire les besoins en granulats alluvionnaires, en tenant compte des capacités de production des réserves actuellement autorisées.

Ces tableaux sont complétés par deux graphiques qui développent ces aspects dans le temps.

L'attention du lecteur est cependant attirée sur le fait que les informations chiffrées qui sont livrées ci-après résultent d'un exercice qui repose, il convient de le rappeler, sur des données issues de l'étude sur la situation du marché des granulats en 1995, ainsi que sur les considérations suivantes :

- réduction de la consommation alluvionnaire à raison de 2,25 % l'an, en progression géométrique ;
- disponibilité en matériaux alluvionnaires sur réserves autorisées, comptabilisées en 1995, jusqu'à l'an 2000.

Cette dernière considération a pour objet essentiel de souligner que ledit exercice n'intègre aucunement les nouvelles ressources susceptibles d'être offertes par les exploitations autorisées postérieurement à la date de référence de l'étude citée plus haut.

Il n'en reste pas moins que ledit exercice conserve toute sa réalité sur la période prise en considération et que les résultats globaux obtenus sont assez représentatifs des situations à connaître.

### 2.7.1 Impact au niveau départemental

#### *a) solde des échanges constants*

		1995	2000	2001	2005	2010	2015
Quantités en kt	Pa	1 340	1 090	/	/	/	/
	Δf	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100
	Sb	2 440	2 190	2 190	1 950	1 740	1 550
	Bc	0	0	1 090*	850*	640*	450*

\* : besoins propres + export vers le Luxembourg

Pa : production sur réserves autorisées ;

Sb : satisfaction des besoins ;

Δf : solde des échanges (entrées/sorties) ;

Bc : besoins complémentaires.

Tab 9 : Evolution des besoins et de la production dans l'hypothèse d'une stabilité des échanges (données 1995).

L'exploitation du graphique associé à ce tableau permet d'estimer la masse des besoins complémentaires qui sont nécessaires pour satisfaire les besoins en alluvionnaires, d'ici à l'an 2015.

La quantité correspondante peut être évaluée à près de 11 000 kt (11.10<sup>6</sup> t), ce qui est représentatif d'un apport complémentaire moyen annuel au moins égal à 740 kt (dont 150 kt pour les besoins du Luxembourg). La surface d'exploitation correspondante peut être estimée à une valeur comprise entre 150 et 200 ha.

Dès lors, la satisfaction des besoins du département en granulats alluvionnaires, malgré les efforts consentis pour préserver la ressource exige :

- soit l'ouverture supplémentaire de carrières ;
- soit un accroissement des importations dans le cadre d'une solidarité interdépartementale (Meurthe-et-Moselle, Alsace) ;
- soit une combinaison des deux actions précédentes.

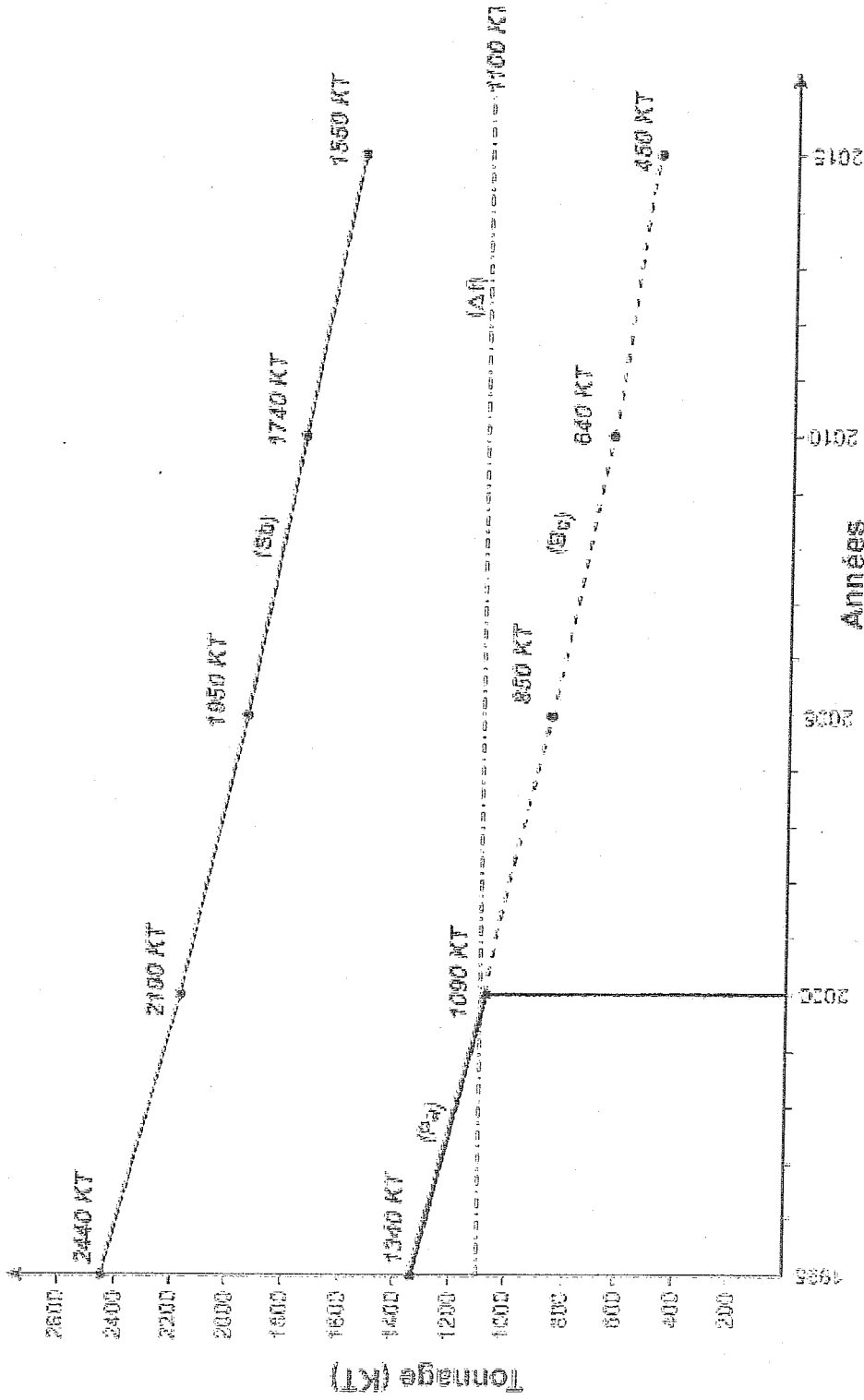
#### *b) réduction du solde des échanges*

Cette réduction s'appuie essentiellement sur une baisse des importations en provenance de Meurthe et Moselle, à hauteur de 50 % des quantités actuelles, et ce dès l'an 2000.

		1995	2000	2001	2005	2010	2015
Quantités en kt	Pa	1 340	1 090	/	/	/	/
	Δf	1 100	1 100	1 100	920	740	740
	Sb	2 440	2 190	2 190	1 950	1 740	1 550
	Bc	0	0	1 090*	1 030*	1 000*	810*

\* : besoins propres + export vers le Luxembourg

Tab 10 : Evolution des besoins et de la production dans l'hypothèse d'une réduction des échanges (données 1995).



Matériaux alluvionnaires

Evolution des besoins et de la production

Scénario 1 : stabilité des échanges

Pa : production sur réserves autorisées

5b : satisfaction des besoins

At : solde des flux entrées/sorties

Bc : besoins complémentaires utiles

Fig 1 : Evolution des besoins et de la production. Scénario 1 : stabilité des échanges (données 1995).

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Là également, l'exploitation du graphique associé à ce tableau permet d'évaluer les quantités complémentaires qu'il est nécessaire de mettre sur le marché pour satisfaire aux besoins en alluvions, d'ici à l'an 2015.

Ces quantités sont de l'ordre de 14 000 kt (14.10<sup>6</sup> t), ce qui représente un apport complémentaire moyen annuel de près de 1 000 kt pour satisfaire les besoins (dont 150 kt pour le Luxembourg). La surface d'exploitation correspondante peut être estimée à une valeur comprise entre 250 et 300 ha.

Dans cette hypothèse, la solidarité interdépartementale tend vers ses limites, sans toutefois être exclue, du fait de l'éloignement des sites de production susceptibles d'assurer celle-ci (Meurthe-et-Moselle, Alsace).

Aussi l'impact d'une telle hypothèse, en terme économique et environnemental, est plus important que dans l'hypothèse précédente, et cela quel que soit les choix effectués pour satisfaire les besoins.

### 2.7.2 Impacts par bassin de production / consommation

En matière d'alluvions, la satisfaction actuelle des besoins, déterminée par l'UNICEM, et celle susceptible d'être connue à l'horizon 2015, sont rappelées ci-après, pour les grands bassins de production / consommation.

	Besoins 1995 (kt)	Besoins 2015 (kt)
Bassin 57.1 Metz - Campagne	950	600
Bassin 57.2 Thionville	475	300
Bassin 57.3 Sarrebourg	156	100
Bassin 57.4 Sarreguemines	640	410
Total	2 221	1 410

Tab 11 : Besoins actuels (1995) et besoins estimés à l'horizon 2015, par bassin de production / consommation.

Pour chacun de ces bassins, dans le cadre du scénario qui privilégie la stabilité dans le temps de l'offre et de la consommation, les impacts prévisibles sont énoncés ci-après, selon, les hypothèses retenues.

#### a) maintien du solde des échanges

Actuellement les bassins 57.3 (Sarrebourg) et 57.4 (Sarreguemines) sont essentiellement approvisionnés en granulats alluvionnaires par l'Alsace et la Meurthe-et-Moselle (nord Nancy et sud Nancy). Le maintien du solde des échanges, et par conséquent de l'offre, n'est donc pas susceptible de perturber profondément la satisfaction des besoins exprimés par ces bassins, entre 1995 et 2015, notamment au regard des possibilités d'apports offertes par l'Alsace.

Par contre, sur le sillon mosellan, la problématique est bien réelle puisqu'il est nécessaire, à partir de l'an 2000, de pouvoir disposer de ressources complémentaires permettant d'offrir près de 740 kt par an sur une période de 15 ans, pour satisfaire les besoins en alluvionnaires.

Cette dernière quantité, appréciée à partir du graphique annexé, est une moyenne qui peut, bien entendu, être réduite par une accélération du processus de substitution.

#### b) réduction du solde des échanges

Dans ce cas, les bassins 57.3 (Sarrebourg) et 57.4 (Sarreguemines) ne souffriront pas davantage dans la satisfaction de leurs besoins, leur mode d'approvisionnement restant identique.

Il reste, bien entendu, que l'Alsace doit maintenir le niveau de ses exportations vers ces bassins, voire qu'elle puisse l'accroître, pour que cette affirmation se vérifie.

Pour ce qui est du sillon mosellan, les ressources complémentaires à rechercher doivent dès lors permettre d'offrir près de 1 000 kt par an sur une période de 15 ans.

La différence entre cette quantité et celle affichée dans l'hypothèse précédente peut cependant être compensée, pour partie, par des apports de Meurthe-et-Moselle, mais plus précisément du site de Bayon, au lieu du nord-Nancy.

Il reste qu'il s'agira dès lors d'une importation à flux long, vraisemblablement assurée par la voie ferrée et non plus la voie fluviale.

Selon que cette éventualité soit acceptée ou non, sachant qu'en terme d'autosuffisance il est clair que, quel que soit le cas de figure, celle-ci ne pourra être que partielle, on est ramené à la recherche des ressources complémentaires énoncées précédemment, ou à celles évoquées ci-dessus, pour satisfaire les besoins en alluvionnaires du département entre 1995 et 2015.

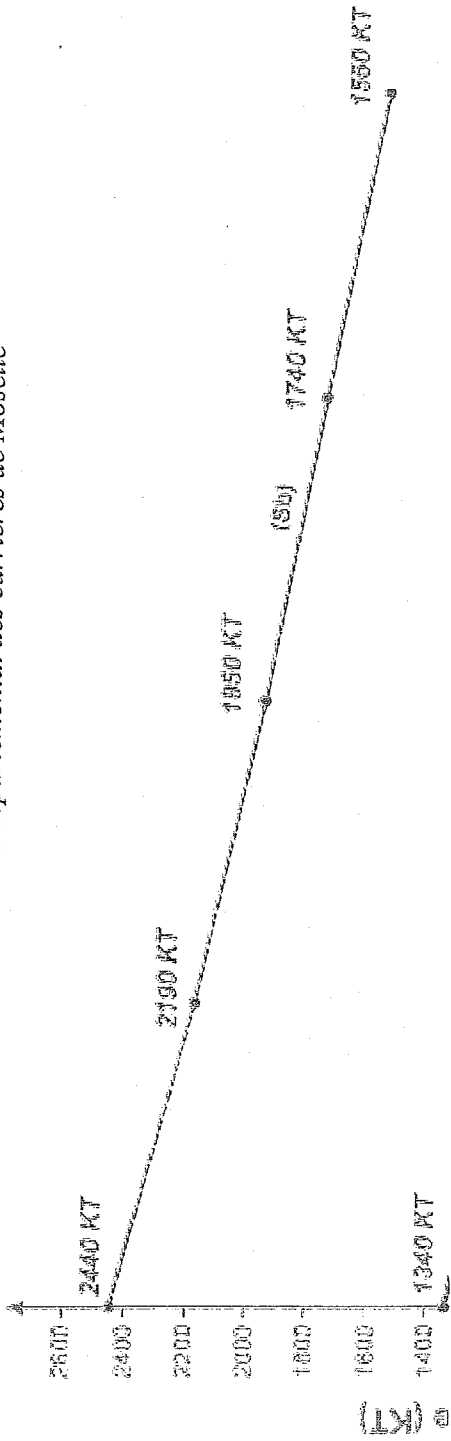


Fig 2 : Evolution des besoins et de la production. Scénario 2 : réduction des échanges (données 1995).

Ici également, une accélération du processus de substitution peut réduire l'importance des ressources complémentaires à rechercher pour satisfaire les besoins du département.

### 2.7.3 Conclusion

Au vu des analyses précédentes, et en particulier des tableaux et graphiques qui leur sont rattachés, il apparaît donc nécessaire, en dehors de toute solidarité interdépartementale, de disposer de nouveaux sites d'exploitation dont les surfaces sont comprises entre 150 ha et 300 ha environ, selon l'hypothèse prise en considération, pour satisfaire les besoins du département en matériaux alluvionnaires.

Ces chiffres ne constituent bien entendu que des ordres de grandeur puisqu'ils n'intègrent pas tous les paramètres liés au mode d'exploitation, ceux-ci étant fonction des contraintes attachées aux sites correspondants.

Ils représentent néanmoins une assez bonne approche de l'importance des surfaces complémentaires susceptibles d'être affectées par les exploitations.

### 2.8 Aspects environnementaux

L'analyse menée jusque là s'est limitée à quantifier les besoins en y intégrant une démarche volontariste qui vise à accroître le recours à la substitution tout en optimisant l'emploi des divers matériaux disponibles sur le département.

Or il convient, à un moment donné, de confronter les surfaces d'exploitation nouvelles déterminées précédemment avec les possibilités de création susceptibles d'être offertes sur le département, eu égard aux préoccupations d'environnement.

Bien entendu, il ne s'agit pas, dans la détermination de ces possibilités, de lister et de localiser les sites potentiellement exploitables, mais d'apprécier globalement les surfaces correspondantes avec le souci de ne comptabiliser que ceux d'entre eux qui au jour d'aujourd'hui, présentent les enjeux les moins forts au titre de la protection de l'environnement.

Il va également de soi que l'estimation précitée ne doit en aucun cas préjuger de la nature des décisions rattachées à chacune des demandes d'autorisation d'exploiter les sites pris en considération, du fait que chacune d'entre elles reste, bien évidemment, assujettie à l'instruction préalable au titre des dispositions législatives et réglementaires la concernant.

La connaissance du chiffre représentatif des surfaces précitées permettra ainsi de se référer à des réalités en matière de ressources alluvionnaires et en particulier d'arrêter un choix sur la ou les stratégies à mettre en œuvre par le biais du schéma départemental des carrières de Moselle.

Dès lors, deux situations peuvent être rencontrées :

1. les surfaces exploitables sans dommage réel ou significatif pour l'environnement sont équivalentes aux surfaces d'exploitation estimées utiles et nécessaires ;
2. ces premières sont inférieures aux surfaces permettant d'assurer la satisfaction des besoins jusqu'à l'horizon 2015.

Si la première des situations efface le problème posé, il s'avère cependant qu'elle a peu de chance d'être rencontrée.

Les seules orientations qui peuvent donc se présenter sont les suivantes :

- assurer la satisfaction des besoins en matériaux alluvionnaires à hauteur des besoins définis par le modèle d'évolution de leur consommation jusqu'en 2015, ce qui exige de se donner les moyens d'ouvrir à l'exploitation de nouveaux sites jusqu'à cette échéance, à concurrence des surfaces jugées utiles ;
- limiter dans un premier temps l'exploitation aux surfaces susceptibles d'être offertes à celle-ci, en répondant simplement à la demande, et de réactualiser le schéma au terme des cinq premières années au vu des constats dressés par la Commission des Carrières à partir des résultats obtenus par l'observatoire à installer.

Quelle que soit l'hypothèse retenue il conviendra cependant :

- d'afficher les efforts à produire dans la réduction de la consommation en matériaux alluvionnaires tels qu'ils résultent des analyses menées sur les possibilités encore existantes en matière de substitution ;
- de constituer un observatoire sur l'évolution des matériaux.

En effet, la mention de ces efforts, en termes de résultats à obtenir, ainsi que la mise en place d'un observatoire, ne peuvent qu'inciter à promouvoir des actions ou moyens visant à atteindre les objectifs fixés, et ce par tous les partenaires intéressés ou concernés par cette affaire.

### 3. Conclusion

Sur le département de la Moselle, la consommation en granulats alluvionnaires ne répond qu'aux besoins exprimés par la fabrication des bétons hydrauliques et des bétons bitumineux, qualifiés de besoins stricts.

Ce propos souligne que la démarche de substitution est déjà bien engagée au sein de ce département.

Il reste que le recours à d'autres matériaux, et en particulier aux laitiers, est encore possible pour optimiser l'emploi des granulats dans la satisfaction des besoins stricts.

Cette assertion prend toute sa réalité dans les possibilités techniques qu'offrent les laitiers pour la fabrication des bétons hydrauliques et des bétons bitumineux, en formule simple ou mixte.

Il s'agit là d'une option clé dans le processus de substitution visant à préserver la ressource alluvionnaire.

Néanmoins, et malgré les efforts qui seront entrepris dans ce sens par l'ensemble des acteurs du BTP, et ceci de façon progressive, il sera, bien entendu, encore nécessaire de pouvoir disposer de granulats de cette nature, permettant des qualités élevées et des caractéristiques performantes pour les usages précités.

Dès lors, et au regard de la production des sites d'exploitation actuellement autorisés, des ressources complémentaires s'imposent, et ceci à très court terme.

Ces dernières peuvent être assurées soit par :

- l'ouverture de nouveaux sites de production sur le département de la Moselle ;
- une solidarité interdépartementale accrue ;
- une combinaison de ces deux types d'action.

Il reste que la solidarité interdépartementale tend vers ses limites, notamment avec le département de la Meurthe-et-Moselle, du fait d'une similitude des préoccupations.

Maintenant en ce qui concerne les autres granulats d'origine naturelle ou industrielle, il s'avère que les ressources disponibles permettent de satisfaire les besoins du BTP, ainsi que l'évolution de ceux-ci dans le cadre de la substitution, selon les experts en la matière.

Ici également, néanmoins, des efforts sont à consentir pour optimiser le recours aux différents matériaux existants en fonction des réalisations pour lesquelles ils sont requis.

En conclusion, le recours à la substitution est possible sur le département de la Moselle, sous les réserves exprimées précédemment en ce qui concerne les ressources en granulats alluvionnaires.

La démarche exige cependant d'être accompagnée d'une valorisation des autres matériaux, et donc de progrès techniques en ce qui concerne leur élaboration et leur emploi, pour être entreprise sereinement.

Enfin, il est rappelé que la substitution est une démarche qui s'inscrit dans un marché à caractère régional et qu'elle présente une dimension partenariale.

Elle ne peut résulter que d'une volonté manifeste des grands donneurs d'ordres, des prescripteurs et des professionnels de s'y engager.

En conclusion, le schéma départemental des carrières doit constituer un instrument de progrès qui concoure à améliorer la richesse dans le département de la Moselle.

A cet effet, les orientations essentielles proposées à l'issue de cette étude sur la satisfaction des besoins, sont les suivantes :

- mettre en place une politique de demande orientée vers l'emploi de matériaux du département, en favorisant l'innovation ;
- adapter l'appareil de production aux exigences exprimées par la demande ;
- préserver l'accès aux gisements de ressources minérales, sans exclure les préoccupations d'environnement.



## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

Or, pour que ces orientations soient suivies d'effet, les propositions d'actions en découlant, qui doivent d'ailleurs constituer une résolution de l'ensemble des partenaires économiques concernés, sont énoncées ci-après :

- réduire la consommation des alluvionnaires selon le modèle d'évolution retenu, sans toutefois perturber le marché correspondant pour les emplois incontournables que sont les besoins stricts ;
- développer l'exploitation industrielle des autres ressources disponibles et favoriser leur emploi dans les différents usages possibles par le biais d'un guide d'emploi des matériaux locaux par exemple ;
- améliorer l'accès aux gisements de minéraux, et en particulier aux alluvions dans la limite des besoins déterminés ;
- installer un observatoire de l'évolution des matériaux, afin de pouvoir réajuster les orientations dans le domaine de l'offre et de la demande ;
- réduire les impacts des exploitations sur leur milieu environnant et améliorer la requalification des sites au terme des activités correspondantes.

# Schéma départemental des carrières de Moselle

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

## LES RESSOURCES

### 1. Préambule

Les terrains affleurants au niveau du département de la Moselle appartiennent à des formations géologiques s'étendant du Trias inférieur au Dogger, soit sur une période allant de 230 millions d'années à 160 millions d'années. Deux niveaux plus anciens y sont connus, datés du Permien (240 millions d'années) et du Dévonien (350 millions d'années), mais n'affleurant que sur de très petites surfaces. Des dépôts d'âge quaternaire recouvrent l'ensemble de ces formations.

Cette région correspond à la partie orientale du bassin parisien ; le plateau lorrain s'envoie doucement vers l'ouest du fait du pendage général. Les différentes formations géologiques affleurent sous forme de bandes parallèles, orientées nord - sud, les plus anciennes constituant les auréoles les plus à l'est. Schématiquement, d'ouest en est, les grandes unités structurales sont les suivantes : le rebord du plateau (Jurassique moyen calcaire) des Côtes de Moselle, la vallée de la Moselle, le plateau liasique (à dominante argilo-marneuse), une petite cuesta liée aux grès triasiques dominant une région déprimée en relation avec les formations marneuses du Keuper. La partie est du département est caractérisée par l'imposante série des grès vosgiens, en tête desquels la formation résistante du "Grand Conglomérat" constitue une barre rocheuse plus ou moins continue. Cette série gréseuse est précédée, à l'ouest, par une première barre appelée "Côte du calcaire à Entroques" (barre calcaire du Muschelkalk supérieur). Un certain nombre de failles, d'orientation principale hercynienne (NNE - SSW), et de rides anticlinales ou synclinales (synclinal de Sarreguemines constitué de deux plis parallèles séparés par une ride anticlinale d'orientation SSW - NNE, anticlinal de Morhange, synclinal de Landroff...) ont perturbé cette disposition.

Les ressources potentielles en matériaux appartiennent à l'une des deux catégories suivantes :

- ressources naturelles, c'est-à-dire ressources en provenance de formations géologiques. Suivant leur destination finale ces ressources peuvent être classées en :
  - ressources pour granulats : sables et graviers alluvionnaires, calcaires, grès.
  - ressources pour substances minérales industrielles : calcaire pour ciment, argile à brique, anhydrite,...
- matériaux industriels, (c'est-à-dire les sous-produits provenant d'activités industriels : laitiers, cendres volantes,...) et matériaux de démolition.

L'inventaire des ressources connues en matériaux de carrière a été établi par dépouillement de toutes les cartes géologiques au 1/50 000 et de leur notice, couvrant le département de la Moselle. Seuls les faciès pouvant servir à la production de granulats ont été cartographiés. Les autres ressources non pas fait l'objet d'une cartographie et ne seront que mentionnées dans le présent rapport.

Les ressources sélectionnées cartographiées correspondent à :

- des formations alluvionnaires ;
- des formations calcaires ;
- des formations gréseuses ;
- des rhyolites et quartzites ;
- des sous-produits de l'industrie.

Les ressources non cartographiées correspondent à :

- des formations argileuses ;
- des formations calcaires non retenues précédemment.

Les formations renfermant du gypse, de l'anhydrite et du sel gemme présentent un cas particulier. En effet sur la carte des ressources, n'ont été cartographiées que les informations fournies par les industriels : limite de zone d'anhydrite, carrières d'anhydrite en cours d'exploitation et limite de zone de gypse. En effet, les formations renfermant ces ressources affleurent sur la quasi-totalité du département et la présence de ces gisements n'étant

pas continue, la cartographie des affleurements n'aurait apporté aucune information quant à leur existence et aurait surchargé inutilement la carte.

## 2. Ressources naturelles

### 2.1. Ressources pour granulats (prises en compte dans la carte des ressources)

#### 2.1.1. Formations alluviales

Les sables et graviers ont constitué et constituent toujours une ressource très importante en matériaux pour le département de la Moselle (les données UNICEM estiment que les alluvionnaires représentent 25 % de la production de granulats).

Sur le critère de l'âge, on peut différencier les alluvions récentes (ou modernes) des alluvions anciennes.

Les principaux cours d'eau mosellans sont la Moselle, la Nied, la Sarre et la Seille, mais seules la Moselle et la Sarre présentent des ressources économiquement exploitables.

La cartographie de ces ressources, telle qu'elle apparaît sur la carte au 1/100 000 jointe en annexe, a été réalisée selon deux critères :

- les alluvions au sens géologique du terme, c'est-à-dire tel qu'elles apparaissent sur les cartes géologiques ;
- les alluvions économiquement exploitables, c'est-à-dire celles pour lesquelles la puissance des sables et graviers économiquement exploitables est au moins égale à deux mètres avec un recouvrement stérile au plus égal à deux mètres (rapport découverte/matériaux  $\leq 1$ ).

#### *a) alluvions de la Moselle.*

##### Ressources

Les alluvions anciennes de la Moselle sont, le plus souvent, de nature sablo-limoneuse à argileuse. Elles sont, soit peu épaisses et donc économiquement difficiles à exploiter, soit mitoyennes des dépôts d'alluvions modernes avec des caractéristiques géotechniques proches devenant ainsi économiquement exploitables.

Les alluvions sablo-graveleuses de la Moselle sont constituées de graves sableuses à limoneuses dont la nature pétrographique peut être rattachée à 3 grandes catégories :

- les quartz et quartzites : 35 à 40 % ;
- les granito-gneiss : 25 à 40 % ;
- les calcaires : 15 à 35 %.

Dans le département de la Moselle et dans l'optique d'une production de granulats, la vallée peut-être divisée en 4 grands secteurs :

#### - de Novéant à Metz sud

La plaine alluviale est étroite, mais la puissance des matériaux est importante, pouvant ponctuellement atteindre les 10 mètres (6 m en moyenne).

La granulométrie 0/40 mm renferme près de 50 % d'éléments 0/5 mm, la proportion de graviers et galets calcaires dépasse toujours 10 % pour atteindre, dans certains secteurs, 20 %.

#### - de Metz sud à Richemont

Dans ce secteur, l'alluvionnement de la Seille et surtout de l'Orne a relevé le profil de la Moselle, ce qui a entraîné un dépôt important et étendu.

Le gisement est recouvert par 0,5 à 2 m de matériaux argilo-sableux, et sa puissance dépasse très rarement les 6 m (4 m en moyenne).

La granulométrie 0/40 renferme une fraction 0/5 représentant 55 % de l'ensemble.

Le pourcentage des éléments calcaires varie de 14 à 25 % pour une moyenne proche de 18 %.

#### - de Richemont à Malling

Dans ce secteur, la surface de la plaine alluviale se réduit jusqu'à Thionville puis reprend de l'ampleur jusqu'à Malling. Le gisement est recouvert par 1 à 3 m de matériaux argilo-sableux. La grave 0/30 mm renferme une

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

fraction 0/5 qui représente 55 % de l'ensemble. Le pourcentage des graviers et galets calcaires est toujours supérieur à 25 % (30 % en moyenne).

### - de Malling à la frontière

Dans ce secteur, la Moselle coule dans une région constituée par un socle résistant de quartzites ennoyés sous une épaisse couverture triasique marno-dolomitique. Ces terrains limitent l'extension de la plaine alluviale.

Le gisement est recouvert par 0,5 à 1,5 m de matériaux sablo-argileux et sa puissance dépasse rarement les 4 m (3 m en moyenne).

La granulométrie 0/25 renferme une fraction 0/5 mm représentant 55 à 60 % de l'ensemble. Le pourcentage d'éléments calcaires dépasse toujours 30 % (35 % en moyenne).

Au cours des temps géologiques, la Moselle a creusé son lit, entaillant les formations en place et en laissant des vestiges de ses anciens lits. Ces vestiges, constitués de galets et de sables et graviers, forment des terrasses dont 6 niveaux ont pu être individualisés dans la région de Thionville. Ces terrasses correspondent aux niveaux suivants :

- Fy : niveau de + 5 - 8 m. La ville de Thionville est construite sur ce niveau ;
- Fx : niveau de + 15 - 20 m. Cette terrasse est souvent polluée par des limons ;
- Fw : niveau de + 30 - 35 m. Au niveau de cette terrasse, d'une puissance de 2 à 3 mètres, on trouve parfois des conglomérats de galets de granite ;
- Fv : niveau de + 55 - 60 m. Cette terrasse est constituée de graviers souvent cimentés en conglomérats ;
- Fu : niveau de + 90 - 100 m. Il ne s'agit que de placages réduits ;
- Ft : il s'agit de niveaux pliocènes résiduels (sommet du Stromberg).

### Caractéristiques géotechniques

Les caractéristiques géotechniques des alluvions de la Moselle varient sensiblement de sud au nord en suivant l'évolution du pourcentage d'éléments calcaires qui augmente de l'amont vers l'aval.

Le coefficient Los Angeles moyen (LA : coefficient mesurant la résistance à la fragmentation par chocs) est d'environ 25 à la limite Moselle - Meurthe-et-Moselle, il atteint parfois 30 à la frontière allemande.

Le coefficient micro-deval en présence d'eau (MDE : coefficient mesurant la résistance à l'usure), pour des matériaux roulés, suit la même évolution.

Les alluvions de la Moselle sont très souvent de catégorie C, mais, dans certains secteurs en amont de Thionville, des gisements permettent d'élaborer des granulats de catégorie B.

### Domaines d'utilisations

Compte-tenu de leurs caractéristiques géotechniques, les alluvions de la Moselle ont été et sont encore utilisées en priorité pour les besoins en génie civil et plus précisément en béton hydraulique.

Les alluvions de la Moselle ont également été utilisés pour les besoins routiers, tout d'abord à l'état naturel pour les travaux locaux, puis sous forme de concassés à partir des fractions granulométriques refusées pour le béton (25/D).

D'autres utilisations ont concerné la préfabrication, l'ornementation, le drainage et les charges minérales.

Actuellement, la demande pour les besoins du béton reste très forte tandis que les besoins routiers tendent à disparaître.

Dans le futur, les alluvions sablo-graveleuses de la Moselle devront être destinées prioritairement à la réalisation des ouvrages et aménagement nécessitant la mise en œuvre de bétons de qualité (les fractions granulaires excédentaires ou délaissées par le béton pourront encore être utilisées dans les domaines de la route, de l'assainissement ou de l'industrie).

### *b) alluvions de la Sarre*

#### Ressources

Dans le département de la Moselle, les alluvions de la Sarre représentent un gisement exploitable et exploité aux environs de Sarrebourg et Sarralbe. En dehors de ces deux zones, les dépôts sablo-graveleux de cette rivière ne peuvent être considérés comme potentiellement exploitables. En effet, soit l'épaisseur des matériaux graveleux ne dépasse pas 2 mètres de puissance, soit les surfaces répondant à ce critère sont très faibles (moins d'1 hectare d'un seul tenant).

Ces alluvions sablo-graveleuses, représentées par une grave sablo-limoneuse, sont constituées de :

## Schéma départemental des carrières de Moselle

- grès : 3 à 5 % ;
- quartz et quartzites : 80 à 90 % ;
- granito-gneiss et roches métamorphiques : 5 à 15 %.

Les épaisseurs du gisement sont très variables. Si la moyenne se situe aux environs de 4 mètres avec un recouvrement d'environ 1,5 mètres, on rencontre des puissances qui dépassent parfois la dizaine de mètres (17 m à Imling).

### Caractéristiques géotechniques

Les alluvions de la Sarre permettent d'élaborer des granulats de catégorie B. Le coefficient Los Angeles moyen est de 23 et le coefficient MDE est souvent proche de 11.

La fraction sableuse renferme 1 à 4 % d'éléments inférieurs à 80 µm et le lavage des sables est obligatoire pour répondre aux propriétés imposées aux granulats utilisés dans les bétons hydrauliques.

### Domaines d'utilisation

Compte-tenu de leurs caractéristiques géotechniques, les alluvions de la Sarre ont été et sont encore utilisées pour la fabrication des bétons hydrauliques.

Les alluvions de la Sarre ont rarement été utilisées pour les besoins routiers mis à part quelques emplois comme gravillons pour bi-couche ou renforcements très localisés de chemins communaux ou forestiers.

#### *c) alluvions réellement exploitables*

A partir des données précédentes, il est possible de définir des secteurs où le gisement de matériaux sablo-graveleux est matériellement exploitable, au regard des infrastructures urbaines et de transport ainsi que du réseau hydrographique existant.

La première phase (Phase I) a consisté à retenir les superficies relatives aux zones d'affleurement des alluvions sablo-graveleuses économiquement exploitables (puissance exploitable  $\geq$  à 2 m et recouvrement  $\leq$  à 2 m, c'est-à-dire rapport découverte/matériaux  $\leq$  1) représentant environ 133 km<sup>2</sup> dont 121,7 km<sup>2</sup> pour la seule Moselle.

En Phase II toutes les zones urbanisées ou occupées par une infrastructure lourde ont été retirées.

En Phase III les réseaux routiers et ferrés élargis de 15 mètres de chaque côté ont été retirés.

En Phase IV le réseau hydrographique élargi de 35 mètres, de part et d'autre a été retiré, ainsi que les anciennes exploitations.

	Phase I	Phase II	Phase III	Phase IV
Moselle	121,7 km <sup>2</sup>	96,02 km <sup>2</sup>	84,57 km <sup>2</sup>	49,23 km <sup>2</sup>

(Source : CETE)

Tab 12 : Surface de gisement par phase en km<sup>2</sup>, vallée de la Moselle.

#### *d) graviers pliocènes*

### Ressources

Il s'agit d'une formation sablo-graveleuse affleurant dans le pays de Sarrebourg, suivant une auréole qui va de la limite Meurthe-et-Moselle à l'est de Reding.

Il s'agit de sables fins jaunes-beiges à rougeâtres, parfois graveleux ou de graves sableuses 0/20 mm, reposant en discordance sur des niveaux argilo-gréseux triasiques. Ces matériaux, d'origine fluviatile (origine mise en évidence par l'existence de stratifications croisées), sont souvent limoneux, parfois franchement argileux ou au contraire très propres. La nature pétrographique de ces galets est variable : quartz, quartzites, lydiennes ou calcaires. Leur origine est à rechercher dans le démantèlement des terrains dévonien, carbonifère, permien et triasique des Vosges du nord.

La puissance de cette formation, dont la zone d'affleurement s'étend sur 10,8 km<sup>2</sup>, est mal connue. Localement, elle peut atteindre 20 m, mais le plus souvent, elle n'excédera pas la dizaine de mètres.

### Caractéristiques géotechniques

Au sens de la norme NFP 11-300, ces dépôts sablo-graveleux peuvent servir à la production de matériau sableux de classe B1 et B2 (généralement peu sensibles à l'eau) ou de graves B3 et B4, pour lesquelles la plasticité des fines entraînera des difficultés de mise en œuvre dans des conditions atmosphériques défavorables.

Domaines d'utilisations

Jusqu'à présent ces matériaux ont, en général, été très peu utilisés, même pour le renforcement de chemins ruraux ou forestiers.

Un seul gros chantier de plusieurs dizaines de milliers de tonnes de sable traité a été réalisé pour les besoins du contournement de la RN 4, au niveau de Sarrebourg, à partir d'un gisement ouvert spécialement à cet effet, sur le territoire de Buhl-Lorraine. Il est donc possible de réaliser des ouvrages de qualité avec les sables et graviers pliocènes et un liant approprié, en effectuant le mélange dans une centrale de malaxage, spécialement équipée pour traiter des matériaux fins.

**2.1.2. Formations calcaires**

D'après l'UNICEM, les formations calcaires entrent, en Moselle, pour 22 % dans la production de granulats. Les niveaux exploités (ou qui l'ont été) appartiennent au Jurassique moyen (Dogger) ainsi qu'au Trias.

*a) oolithe de Jaumont*

Ressources

Cette formation appartient au Bajocien supérieur et affleure à l'extrémité ouest du département selon une auréole s'élargissant du sud vers le nord. Il s'agit d'un calcaire oolithique, coquillier, jaunâtre, présentant parfois des phénomènes de dissolution, se terminant par une surface indurée et taradée correspondant à un arrêt de sédimentation. Localement on peut y trouver des bancs lumachelliques blancs ou des passées oolithiques blanches.

Sa puissance est de l'ordre de 20 m, mais peut localement n'être que de 5 à 6 m (Briey et Valleroy). La superficie des affleurements relatifs à l'oolithe de Jaumont est d'environ 104 km<sup>2</sup>.

Caractéristiques géotechniques

L'oolithe de Jaumont est un calcaire très poreux avec lequel on ne peut élaborer que des granulats de catégorie F. Par contre, il est possible d'obtenir, par concassage-broyage, des sables de catégorie "a".

Sa masse volumique apparente proche de 2 t/m<sup>3</sup> est l'indice d'une porosité très élevée. Elle permet à certains niveaux de la formation d'être totalement insensibles au gel.

Domaines d'utilisations

L'oolithe de Jaumont est utilisée depuis le Moyen-Age pour la construction de monuments et de bâtiments : cathédrale de Metz, gare de Nancy, ... Ce type d'activité, bien qu'en nette diminution, perdure toujours.

Cette pierre a été et est toujours très utilisée par les sidérurgies française et allemande (castine facilitant la fusion du minerai de fer). Les carrières situées sur le secteur de Roncourt et Montois-la-Montagne fournissent environ 450 000 t/an à la sidérurgie mosellane et 200 000 t/an à la sidérurgie allemande. En technique routière, elle peut être utilisée pour la confection de remblais ou en renforcements de plate-forme. Sa résistance au gel permet une utilisation comme enrochements de berges dans des zones peu sollicitées.

Actuellement de nombreux laboratoires étudient les possibilités d'emploi des granulats élaborés à partir de l'oolithe de Jaumont, en technique routière et même pour les bétons hydrauliques.

*b) calcaires siliceux de l'Orne*

Ressources

Cette formation appartient au Bajocien moyen. Elle affleure à l'est du bassin de Briey et au sud d'Audun-le-Roman. Elle se présente sous la forme d'une succession de bancs décimétriques de calcaires gréseux très durs séparés par des interbancs centimétriques de marnes gréseuses. A la base de cette formation, on trouve fréquemment des niveaux de chailles alors que le sommet est souvent représenté par des bancs lumachelliques jaunes ou de calcaires à entroques rouille.

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

Localement, le développement de ces calcaires se fait au détriment des calcaires à polypiers, sous-jacents, (ils les remplacent complètement vers Neufchef). Dans le nord du département, ces calcaires siliceux envahissent la base de l'oolithe de Jaumont.

La puissance de cette formation est variable : de 1 à 2 m au sud (niveau de la feuille de Chambley) jusqu'à 50-55 m à Briey, sa superficie correspond à 13,6 km<sup>2</sup>. La puissance utile de cette formation varie de 2 à 6 m.

### Caractéristiques géotechniques

Malgré le peu de données disponibles, il devrait être possible d'élaborer, à partir de ces calcaires, des granulats de catégorie D et E peu sensibles aux effets de la gélifraction.

### Domaines d'utilisation

Ces calcaires ont rarement été utilisés dans l'industrie ainsi que dans le BTP (renforcement de chemins forestiers à partir de matériaux sommairement élaborés).

#### *c) calcaires à polypiers, à entroques ou sableux*

### Ressources

Cette formation, datée du Bajocien moyen à inférieur, se divise en 3 masses calcaires distinctes, séparées par de petits niveaux décimétriques marneux et calcaro-marneux.

La masse inférieure puissante d'une vingtaine de mètres ("Calcaires d'Ottange") est constituée de bancs pluridécimétriques de calcaire sableux ocre, séparés par des joints argileux centimétriques à pluridécimétriques.

La masse intermédiaire ("Calcaires de Haut-Pont") correspond à des calcaires à entroques, en bancs pluridécimétriques à métriques, séparés par des joints argileux et sableux, centimétriques à décimétriques, d'épaisseur moyenne égale à 20 mètres.

La masse supérieure ("Calcaires à Polypiers") correspond à des calcaires oolithiques et coquilliers renfermant des récifs de polypiers constructeurs. L'épaisseur des bancs est très variable, centimétrique à métrique, et les joints qui les séparent ont des épaisseurs rarement supérieures au centimètre. La masse des calcaires à polypiers peut elle-même être subdivisée en deux parties séparées par une surface d'immersion caractéristique (la partie supérieure a une puissance de 15 à 20 m, l'inférieure de 10 à 40 m).

Si les calcaires d'Ottange et de Haut-Pont présentent très peu de variation de faciès et d'épaisseur, il n'en est pas de même pour les calcaires à polypiers. A Audun-le-Tiche, la quasi-totalité des calcaires à polypiers est remplacée par une série marno-calcaire (marne d'Audun, calcaire d'Audun, calcaire de la Hutie). A l'approche de la Meurthe-et-Moselle, la limite entre polypiers supérieurs et inférieurs est soulignée par une passée de calcaires grossièrement oolithiques ("l'oolithe cannabine" puissante de 2 m).

La superficie des affleurements relatifs à ces formations est d'environ 90 km<sup>2</sup>.

### Caractéristiques géotechniques

Les caractéristiques géotechniques des calcaires à polypiers sont très variables d'un point à un autre. Il ne semble pas possible d'élaborer des granulats qui dépasseraient la catégorie E.

L'indice de sensibilité au gel est souvent peu élevé (25 à 35), mais quelques mesures ont donné des résultats supérieurs à 60.

### Domaines d'utilisation

Les calcaires à polypiers ont été activement exploités, voilà une dizaine d'années, pour les besoins de la sidérurgie (fondant, four à chaux, charge minérale...). Les sous-produits et co-produits des carrières travaillant pour la sidérurgie, étaient les seuls matériaux élaborés à partir des calcaires bajociens. Ils étaient localement utilisés dans le BTP pour le renforcement des chemins communaux, le comblement de fouille,...

Si la réalisation de remblais et de plate-forme ne pose pas de véritable problème technique, l'élaboration de matériaux pour couche de forme nécessite très souvent un poste de scalpage efficace car la pollution argileuse intrinsèque est souvent importante. De plus, un tri sélectif aux fronts de taille, avant ou après abattage, permettra d'optimiser les caractéristiques géotechniques.



## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

On peut envisager la réalisation de couche de base et de fondation avec ces granulats, s'ils sont traités avec un liant hydraulique adapté, mais cette éventualité n'a jamais véritablement été étudiée.

### *d) dolomie de Beaumont*

#### Ressources

La dolomie de Beaumont, datée du Keuper moyen, est encore appelée dolomie moyenne, dolomie à moellons ou dolomie en dalles. Cette formation, peu épaisse, de 3 à 5 m (4,6 m au niveau de Metz) mais pouvant localement atteindre 6 à 8 m à l'affleurement, est constituée de dolomies et de calcaires dolomitiques jaunes ou gris clairs, à débits en plaquettes, avec, en intercalations, de minces filets marno-calcaires. Les bancs ont une épaisseur décimétrique à pluridécimétrique. Localement, cette dolomie peut prendre un aspect bréchique, la faisant ressembler à une cargneule. Cette formation résiste bien à l'érosion (cuesta de Château-Salins). Les affleurements de la dolomie de Beaumont représentent environ 46 km<sup>2</sup>.

#### Caractéristiques géotechniques

Les caractéristiques géotechniques de la dolomie de Beaumont sont relativement changeantes, même à l'échelle du gisement. Sur une même carrière on peut rencontrer des dolomies permettant d'élaborer des granulats de catégorie C et des dolomies ne dépassant pas la catégorie E avec une sensibilité au gel certaine.

#### Domaines d'utilisation

Le débit naturel de ce niveau géologique en forme de pavé ou de parpaing a fait que la dolomie de Beaumont a été intensément exploitée, dans une multitude de petites carrières communales, jusqu'au lendemain de la seconde guerre mondiale pour répondre aux besoins du bâtiment et du hêrissonnage des routes.

Dans un contexte de matériaux de substitution, l'exploitation de la dolomie de Beaumont a repris depuis peu pour répondre aux besoins des travaux routiers et d'assainissement.

La réalisation de matériaux pour couche de forme est actuellement bien maîtrisée mais nécessite une attention constante pour éviter une fillérisation rapide. L'élaboration de granulats pour couche de chaussée demande encore quelques améliorations et expériences afin de bien maîtriser l'adéquation entre quantité et qualité de liant par rapport à la granulométrie des matériaux.

### *e) calcaires à entroques*

#### Ressources

Les calcaires à entroques, datés du Muschelkalk, affleurent en continu de la région Sarro-Lorraine à la Franche-Comté. Dans le département de la Moselle, ils forment une auréole partant de Sierck-les-Bains, passant par Faulquemont, St-Avold, Sarreguemines et se terminant au sud de Sarrebourg. Cette formation, opposant une certaine résistance à l'érosion, forme souvent une cuesta digitée marquant l'avancée extrême du plateau lorrain. Il s'agit de calcaires compacts, gris à beiges, à grains fins (texture sublithographique, cassure esquilleuse) parfois oolithiques et glauconieux. Ils se présentent en bancs massifs pluridécimétriques séparés par des joints argileux centimétriques à millimétriques. Les faciès à grain-fin de la base passent à des calcarénites à entroques, coquilles ou oolithes. Fréquemment de petits accidents siliceux (chailles), millimétriques à pluridécimétriques se rencontrent dans le tiers inférieur de la formation.

Souvent les formations de Muschelkalk supérieur sont le siège d'un réseau de failles et fractures à rejets métriques à plurimétriques, rarement décimétriques, toujours accompagné d'une pollution argileuse posant des problèmes lors de l'exploitation des calcaires à entroques.

L'épaisseur de cette formation est de 6 à 10 m (dans la région de Forbach, cette épaisseur atteint 12 à 15 m). Aux abords de la frontière luxembourgeoise, les calcaires à entroques ont une épaisseur qui double au dépend des calcaires à cératites. Ils se chargent alors fortement en magnésium. Ils prennent, dans la région de Sierck-les-Bains, le nom de dolomie de Stromberg.

Les affleurements des calcaires à entroques du Muschelkalk représentent environ 48 km<sup>2</sup>.

#### Caractéristiques géotechniques

Si les calcaires à entroques du Muschelkalk possèdent un macro-faciès relativement homogène sur l'ensemble du département, ils ont, par contre, des caractéristiques géotechniques variant sensiblement d'un secteur à un autre : très bonnes dans le centre-est du département, moyennes et parfois médiocres au nord.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Secteur géographique	Classification granulats NF 1801 ou NF 18540	Indice de gélivité	Teneur moyenne en CaCO <sub>3</sub>
Richeval (limite 54-57)	D	<30	93
Sarrebourg	C	<20	95
Sarreguemines	C - D	<30	95
Boulay	D	<30	90
Sierck-les-Bains	D - E	<20	85

Tab 13 : Principales caractéristiques géotechniques et physico-chimiques des calcaires à entroques du Muschelkalk.

### Domaines d'utilisation

Actuellement les calcaires à entroques sont exploités pour l'alimentation des fours d'une cimenterie (Heming) ainsi que pour les besoins du génie civil.

En Moselle, ces calcaires ont été et sont encore utilisés pour :

- la route :
  - tous types de plate-forme et de remblais :
    - les couches de forme (A4 - RN4,...) ;
    - les pistes et chemins ruraux ;
    - les masques-poids et les enrochements de berges ;
  - les couches de fondation :
    - non traitées pour trafic moyen ;
    - traitées pour trafic fort ;
  - les couches de base :
    - non traitées pour trafic moyen ;
    - traitées pour trafic moyen et fort ;
- le béton : béton de piste d'aviation dans les années 1950 ;
- le bâtiment : moellons, parpaings, blocs équarris ;
- l'industrie : cimenterie, chimie lourde, four à chaux.

Les calcaires à entroques du Muschelkalk représentent une réserve en granulats très importante et intéressante car se sont les calcaires les plus durs de Lorraine. Leur développement imposera de :

- bien connaître les gisements ;
- maîtriser l'élaboration et la propreté des granulats obtenus ;
- trouver un débouché pour les co-produits générés lors de l'exploitation (nécessité d'un scalpage ou d'un précriblage représentant plus de 35 % des matériaux abattus) ;
- réaliser des chantiers de référence pour maîtriser l'utilisation des sous-produits.

### 2.1.3. Formations gréseuses

#### *a) grès d'Hettange*

##### Ressources

Les grès d'Hettange, d'âge hettangien (Lias inférieur), forme une crête apparente entre Hettange-Grande et Mondorff-les-Bains.

Il s'agit de grès à stratifications entrecroisées, à ciment calcaire, se présentant en bancs pluridécimétriques séparés par des joints argilo-sableux millimétriques à centimétriques.

Les grès d'Hettange ont une puissance de 11 à 12 m environ au niveau d'Hettange-Grande. Cette puissance augmente légèrement vers le NNE mais prend rapidement un faciès sableux pour devenir le "grès du Luxembourg" vers le sud-est. A l'est, le faciès gréseux disparaît et laisse place à une sédimentation marno-calcaire (les calcaires à Gryphées).

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

La superficie des affleurements relatifs à cette formation est d'environ 8 km<sup>2</sup>.

### Caractéristiques géotechniques

Les caractéristiques géotechniques intrinsèques des grès d'Hettange sont assez hétérogènes mais on peut élaborer avec les matériaux de cette formation des granulats de catégorie E voire plus rarement D.

### Domaines d'utilisation

Ce faciès gréseux a été exploité pour répondre à des besoins locaux de renforcement de chemins communaux ou forestiers, ainsi que pour la réalisation de plates-formes industrielles et de couches drainantes. Il a servi également pour la production de pavés.

La bonne tenue au gel de ce matériau a permis de réaliser quelques petits chantiers de masque-poids, de gabions et même d'enrochements de berge.

Avec les calcaires gréseux massifs, il est possible de réaliser tous les types de chantier et de formulations demandant des granulats de catégorie E peu sensibles aux effets de la gélifraction.

Les niveaux plus tendres pourraient être réduits à l'état de sables et utilisés tels quels ou mélangés à un liant hydraulique (technique très utilisée au Luxembourg et en Belgique).

### *b) grès rhétiens*

#### Ressources

Les grès rhétiens (encore appelés grès infraliasiques), datés du Rhétien inférieur (Keuper supérieur) affleurent dans la partie centrale du département de la Moselle, formant une auréole allant de Thionville à Château-Salins en passant par Boulay.

Cette formation est composée d'argiles schisteuses, de galets de conglomérats et de sables et grès micacés. Puissante de 25 m en moyenne, mais variant de 10 à 40 m selon les endroits, la série débute, à la base, par un banc massif (10 à 15 m) de grès à grains fins ou moyens, cimentés par de la pyrite, de la calcite ou de la dolomie, surmonté par un conglomérat peu épais (10 à 30 cm). Localement ces grès peuvent être peu consolidés et apparaître sous un faciès à dominante sableuse. La série se termine par un niveau d'argiles noires. A l'affleurement, les grès sont souvent friables, et de teinte blanchâtre à jaunâtre (ils sont normalement gris et durs en profondeur).

Les affleurements de grès rhétiens représentent environ 120 km<sup>2</sup>. Toutefois, seul le secteur qui va de Koenigsmacker à Vigy (vallée de la Canner) présente des épaisseurs et des faciès adaptés à une extraction rationnelle (sables gréseux ayant un faciès peu silteux et une puissance variant de 2 à 8 mètres). En dehors de cette zone, les grès rhétiens sont souvent argileux, hétérogène et la géométrie des gisements potentiels complexe.

### Caractéristiques géotechniques

A partir des gisements de grès rhétiens, il est possible d'élaborer des matériaux sableux de classe B1 (généralement peu sensibles à l'eau), ou B2 (pour lesquels la plasticité des éléments fins entraîne des difficultés de mise en œuvre dans des conditions atmosphériques défavorables).

### Domaines d'utilisation

Les grès rhétiens ont été utilisés lors de la construction de la ligne Maginot, ainsi que pour quelques renforcements de chemins ruraux et forestiers et quelques travaux d'assainissement, en donnant entière satisfaction sans faire appel aux techniques de traitement aux liants hydrauliques.

Comme tous les sables gréseux, les grès du Rhétien posent un problème lors de l'extraction et de la mise en œuvre, car ils entraînent une usure excessive des matériels. Cependant, les techniques sables traités au liant hydraulique seul ou avec un correcteur granulométrique de pétrographie différente, devraient permettre la réalisation d'ouvrages de qualité.

### *c) grès triasiques*

Les grès du Trias occupent, dans le département de la Moselle, une auréole nord-est et sud-est de 15 à 25 km de largeur, allant de la frontière allemande en passant par le pays de Bitche pour rejoindre la limite avec les Vosges et le Meurthe-et-Moselle. A l'intérieur des grès triasiques on peut distinguer : les grès vosgiens à la base, puis les grès rouges des couches intermédiaires (séparés des précédents par le conglomérat principal), puis les grès à

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Voltzia pour se terminer par les grès coquilliers. Seuls ces derniers appartiennent au Muschelkalk inférieur, les précédents étant datés du Buntsandstein moyen et supérieur. Sur la carte des ressources à l'échelle du 1/100 000, les grès vosgiens ont été différenciés des autres grès.

### Ressources

#### Grès coquillier

Il s'agit d'une série, datée du Muschelkalk inférieur, comprenant des grès et des marnes. On peut y distinguer, de haut en bas : des grès et dolomies riches en fossiles, des grès compacts, des marnes violacées avec des grès et dolomies et enfin des grès micacés dolomitiques, tachetés de noir par de l'oxyde de manganèse avec des bancs à entroques vers la base.

La puissance de cette formation varie de 8 m (minimum dans la région de Sarrebourg) à 30 m (maximum dans la région de Forbach).

#### Grès à Voltzia

Les grès à *Voltzia*, datés du Buntsandstein supérieur, affleurent à la limite nord-ouest du massif vosgien, en particulier dans les vallées. Ils comprennent le grès à *Voltzia* inférieur ou Grès à meule et le grès à *Voltzia* supérieur ou Grès argileux.

Le Grès à meule, épais de 5 à 13 m, est constitué de grès gris à rose, à grain fin ("grès sains"), quartzo-feldspathiques et micacés, en bancs épais de 1 à 10 m séparés soit par des lentilles argileuses, soit par des lentilles de grès carbonatés ou encore des inter-stratifications présentant des successions de lits argileux, gréseux et carbonatés. Ces grès ont été activement exploités pour la production de pierres de construction (dalles, pierres de bordure, linteaux et pierres de taille).

Le Grès argileux, dont l'épaisseur est de l'ordre de 5 m, comprend une succession variable de bancs de Grès à dalles (roses ou gris-beige, de composition analogue aux Grès à meule), de bancs argileux et de bancs carbonatés, épais de 0,05 à 1,5 m.

#### Grès rouges des couches intermédiaires.

Datée du Buntsandstein supérieur, cette formation est subdivisée en :

- couches intermédiaires inférieures de teinte lie-de-vin, apparaissant en bancs épais, à grands cristaux abondants de feldspaths (20-25 %). Ces grès ont une granulométrie très variable (de 0,3 à 0,6 mm), avec présence de petits galets de quartz dans une matrice argilo-ferrugineuse ;
- couches intermédiaires supérieures qui se différencient des précédentes essentiellement par la couleur (lie-de-vin à gris ou jaune) et la granulométrie avec présence fréquentes de lentilles argileuses. Les galets de quartz ont disparu. La séparation entre ces deux couches est parfois caractérisée par un niveau repère connu sous le nom de Zone violette supérieure.

Les Couches intermédiaires ont une épaisseur moyenne voisine de 50 m mais peuvent localement atteindre 60 m (au nord de Thionville, leur épaisseur ne dépasse pas 20 mètres). Lorsqu'elle est visible, la Zone violette supérieure est située à environ 10-15 m du sommet.

#### Conglomérat principal.

Datée du Buntsandstein moyen, cette formation joue un rôle morphologique très important dans le paysage car elle est la plus résistante à l'érosion de toutes les formations du Buntsandstein. Elle affleure souvent sous forme de longues files de rochers formant falaises. Localement ce conglomérat peut-être mal consolidé, état dû à un enrichissement en ciment argilo-ferrugineux.

Ce Conglomérat est constitué par l'empilement de lentilles conglomératiques, granoclassées, d'épaisseur métrique. Les galets, d'environ 5 cm mais pouvant atteindre 15 cm, sont constitués, à parts à peu près égales de quartz filonien blanc et de quartzites roses à gris. Localement on peut y trouver de minces niveaux psammitiques riches en micas blancs, ainsi que des niveaux argileux, bariolés, du rouge au vert, et finement sableux (Zone-limite violette du toit du Conglomérat principal).

#### Grès vosgiens.

Les Grès vosgiens, datés du Buntsandstein, sont constitués de grès siliceux tendres à niveaux parfois friables, à grains moyens et de sables rougeâtres, brunâtres, jaunâtres ou grisâtres formés de grains de quartz (sans mica ni

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

dolomie, présents dans les autres niveaux gréseux). Ces grès peuvent contenir des proportions importantes d'oxydes de fer et localement on y a signalé la présence de galène ou de malachite.

Lorsque cela est possible, on y distingue :

- au sommet : des sables gris clair, jaunâtres ou roux, peu cimentés, pauvres en galets ou des grès tendres ;
- à la base : des grès grossiers riches en feldspaths, rouge brique à roses, à nombreux galets de quartz et de quartzites. Cette présence de galets est particulièrement importante à la base, où ils forment un conglomérat (conglomérat d'Eck ou son prolongement).

Dans le nord-est du département, les Grès vosgiens sont constitués de grès durs, feldspathiques, de couleur brun rouge clair à jaunâtre ou blanchâtre. Ces grès, exploités jadis comme pierre de construction, se présentent en bancs épais de 0,50 m à 6 m. Le ciment est siliceux, les grains de quartz roulé ont un diamètre d'environ 0,25 mm. Entre ces bancs gréseux, s'intercalent de minces niveaux argileux de quelques centimètres d'épaisseur. Deux niveaux y ont été distingués : un Grès vosgien supérieur et un Grès vosgien inférieur se différenciant l'un de l'autre par l'absence ou la présence de galets.

Dans le sud-est du département, la formation des Grès vosgiens inférieurs est caractérisée par un développement plus important des argiles.

L'épaisseur de cette formation est variable mais toujours importante : 220 m au forage de Berviller (feuille Boulay-Moselle), 340 m au forage de Valmont (feuille St-Avoid).

### Superficie

La superficie totale des zones d'affleurement des grès triasiques hors grès vosgiens est de l'ordre de 277 km<sup>2</sup>. La superficie des affleurements relatifs aux grès vosgiens est d'environ 520 km<sup>2</sup>, soit une superficie de près de 800 km<sup>2</sup> pour l'ensemble des grès triasiques.

### Caractéristiques géotechniques

Quelque soit le niveau où la formation affleure, les grès triasiques présentent de médiocres résistances aux chocs et à l'attrition, en tant que granulats.

Les paramètres actuels qui tentent d'appréhender la sensibilité mécanique des grès dans des conditions possibles d'un chantier ou d'un réemploi, sont limités par leur signification, leur représentativité et leur variabilité.

Les grès très indurés peuvent avoir un comportement comparable à une roche métamorphique ; les grès tendres et mal cimentés peuvent avoir un comportement proche des sables ou des roches argileuses.

### Domaines d'utilisation

Les utilisations anciennes des grès triasiques concernaient la construction de bâtiments, d'ouvrages d'art, de chemins ruraux et forestiers. Ils étaient également utilisés pour le comblement de mines. Leur pouvoir abrasif était utilisé en métallurgie et mécanique. Leur teneur en silice était appréciée en verrerie et fonderie. Aujourd'hui encore, ils sont utilisés dans tous ces domaines mais en quantité moindre que dans le bâtiment.

Pour une utilisation dans le BTP, les grès triasiques posent deux problèmes :

- un problème d'extraction et d'élaboration, car ils entraînent une usure excessive des matériels ;
- un problème d'évolution granulométrique sous les effets des chocs ou de l'altération.

Cependant, les grès réduits à l'état de sable, micro-grave ou grave et mélangés à un liant hydraulique seul ou avec un granulats de pétrographie différente devraient permettre la réalisation d'ouvrage de qualité.

#### 2.1.4. Rhyolites et quartzites

Dans ce chapitre, nous avons rangé deux petits gisements de roches dures situés, pour le premier dans le sud du département (rhyolites du Donon), et pour le second dans le nord (quartzites de la région de Sierck-les-Bains).

##### *a) rhyolites*

### Ressources

Ces rhyolites affleurent dans l'extrême sud-est du département, au niveau de la vallée de la Sarre blanche (elles s'étendent plus largement dans le département voisin du Bas-Rhin). Le massif concerné est constitué, au moins au niveau des formations affleurantes en Moselle, de deux types de rhyolites, non différenciés sur la carte des ressources :

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

- les rhyolites hyperacides du Blanc-Rupt (du nom d'une carrière les exploitant dans la vallée de la Sarre blanche). Il s'agit d'une leucorhyolite massive, à faciès de micro granite, composée de phénocristaux blanchâtres de feldspaths (sanidine) et de quartz globuleux, hyalins, parfois corrodés et souvent craquelés, dans une gangue gris-rosâtre, quartzo-feldspathique à texture micropoecilitique ;
- les rhyolites dites "normales". Ces rhyolites sont moins acides que les précédentes et s'en distinguent par l'absence quasi totale de phénocristaux de quartz. Elles se présentent sous deux faciès, presque toujours porphyriques, et variant entre :
  - le premier, rouge violacé clair présentant une alternance de feuillets plus ou moins riches en phénocristaux blanchâtres de feldspaths. On y trouve un minéral en baguettes, totalement épigénisé en serpentine et hématite et qui devait être un pyroxène orthorhombique ;
  - le second, rouge brun sombre, d'aspect massif à l'affleurement mais souvent fissuré verticalement. Il diffère du précédent par la forme plus trapue du pyroxène et la présence de biotites automorphes relativement fraîches et de quelques phénocristaux de quartz.

La notice géologique de la feuille Cirey-sur-Vezouze parle d'un massif très puissant dont l'épaisseur peut atteindre 150 m au nord du Donon (c'est-à-dire dans la zone concernant la Moselle). Toutefois, pour des raisons d'exploitabilité, nous ne retiendrons que 25 m de puissance utile.

La superficie des affleurements relatifs à cette formation est d'environ 2 km<sup>2</sup>.

### Caractéristiques géotechniques

Il est possible, à partir des rhyolites du Donon, d'élaborer des granulats de catégorie A.

### Domaines d'utilisation

Ces formations pourront être utilisées pour la fabrication de bétons hydrauliques ainsi qu'en technique routière.

#### *b) quartzites du Taunus.*

### Ressources

Cette formation, datée du Dévonien inférieur, n'affleure que dans la région de Sierck-les-Bains. Il s'agit de quartzites avec filons de quartz formant l'axe de l'anticlinal de Hunsruck.

La superficie concernée par cette formation est d'environ 0,6 km<sup>2</sup>. La puissance exploitable de cette formation varie de 5 à 30 m.

### Caractéristiques géotechniques

Il est possible, à partir des quartzites du Taunus, d'élaborer des granulats de catégorie B.

### Domaines d'utilisation

Ces formations pourront être utilisées pour la fabrication de bétons hydrauliques ainsi qu'en technique routière.

## 2.2 Ressources pour granulats (non prises en compte dans la carte des ressources)

Les notices des cartes géologiques consultées font état, pour certains niveaux géologiques non pris en compte dans la carte des ressources, d'anciennes utilisations en viabilité, empierrement ou comme moellons. Il s'agit de 3 niveaux calcaires du Lias.

#### *a) calcaires du Carixien*

Il s'agit de calcaires durs, compacts, de couleur grise, à Belemnites abondantes (puissance de l'ordre de 5 à 6 m). Ils donnent, lieu, associés aux calcaires lotharingiens sous-jacents, à des replats structuraux apparents, en rive droite de la Moselle. Cette formation est signalée comme ayant servi à la fabrication de moellons.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### *b) calcaires ocreux du Lotharingien terminal*

Il s'agit de calcaires peu épais (1 à 2 m) bleu foncé à l'état frais, brun rouille par altération, à oolithes ferrugineuses. Cette formation est signalée comme ayant servi à la fabrication de moellons.

### *c) calcaires à Gryphées de l'Hettangien - Sinémurien*

Il s'agit d'une masse monotone de bancs irréguliers de calcaire gris bleuâtre et de marne feuilletée, avec lumachelles et à passées de marnes plus ou moins bitumineuses. Sa puissance est de 45 m dans la région messine, elle diminue vers le sud pour n'atteindre que 13 m à Delme. Cette formation est signalée comme ayant servi à la fabrication de moellons et de chaux, ainsi que pour des travaux d'empierrement et de viabilité.

## 2.3 Ressources pour substances minérales industrielles

Certaines des formations concernées ont déjà été citées comme ressources potentielles pour granulats. Il s'agit des calcaires bajociens (oolithe de Jaumont, calcaire siliceux de l'Orne et calcaire à polypiers) utilisés, en sidérurgie, comme castine ainsi que dans les fours à chaux, et des calcaires à entroques du Muschelkalk supérieur utilisés pour la fabrication du ciment.

D'autres formations renferment des ressources qui ont été, et qui sont encore, utilisées par l'industrie. Ces ressources concernent l'anhydrite, les argiles à terre cuite et le calcaire à ciment.

### 2.3.1. Anhydrite

#### Ressources

L'anhydrite est un sulfate de calcium anhydre qui se trouve, à l'état naturel, dans les formations gypsifères et salifères ou, accessoirement, dans les gîtes métallifères. L'anhydrite se présente sous forme de cristaux blancs massifs. Dans le département de la Moselle, plusieurs niveaux du Trias renferment de l'anhydrite, associée au gypse et au sel gemme. Il s'agit :

- des marnes bariolées (rouges, violettes ou vertes avec lentilles de gypse ou bancs d'anhydrite) et des argiles de Chanville (argiles rouge-brique avec gypse et anhydrite massifs) du Keuper supérieur ;
- des marnes irisées inférieures du Keuper inférieur ;
- des marnes bariolées du Muschelkalk moyen (argiles et marnes renfermant localement des intercalations de gypse ou d'évaporites : exploitation de sel gemme de Sarralbe).

Parmi ces niveaux, seules les marnes irisées inférieures du Keuper inférieur sont actuellement exploitées (carrières souterraines à Helling, Koenigsmacker et Faulquemont).

Ces formations sont composées de marnes aux teintes variées, grises, vertes, rouges ou violettes, avec de fréquentes intercalations de couches dolomitiques, vers le sommet.

Les intercalations de gypse sont fréquentes dans cette série marneuse, principalement en profondeur. Localement, ces Marnes irisées inférieures renferment de puissantes masses de sel gemme, d'où le nom de Keuper salifère donné parfois à cette formation.

Sur la carte des ressources en matériaux, nous n'avons pas reporté la formation des "Marnes irisées inférieures". En effet, celle-ci affleurant sur la quasi-totalité des cartes géologiques au 1/50 000, et la présence d'anhydrite en profondeur n'étant pas continue, la cartographie des affleurements n'aurait apporté aucune information quant à l'existence de gisements et aurait surchargé inutilement la carte. Nous n'avons donc reporté, en les différenciant lorsque cela était possible, que les informations fournies par les industriels : limite de zone d'anhydrite, carrières d'anhydrite en cours d'exploitation et limite de zone de gypse.

Les réserves sont estimées à près de 60 millions de tonnes, les principaux gisements reconnus sont situés sous le territoire des communes de Hombourg, Budange, Inglise, Breistroff et Buding.

#### Caractéristiques

La dureté de l'anhydrite est de 3,5, sur l'échelle de Mohs ; sa masse volumique est de 2,98 g/cm<sup>3</sup>.

#### Domaines d'utilisation

L'anhydrite est utilisée :

- pour la confection de piliers de soutènement, dans les mines et les tunnels, à l'aide d'un béton d'anhydrite (0/8) avec ajout d'activant à base de sulfates de fer ou de sulfates de potassium ;
- pour la confection de chape autolissante de revêtement de sols ;

## Schéma départemental des carrières de Moselle

- pour la fabrication de plâtre haute dureté pour isolations thermiques et phoniques et régulation hygrométrique ;
- comme accélérateur de prises des laitiers et cendres volantes ;
- dans la fabrication des ciments portland et des ciments spéciaux dits sursulfatés ;
- comme correcteur de sols, amendements ou engrais ;
- pour la fabrication de certains produits servant à la fixation des végétaux sur de fortes pentes.

### 2.3.2. Argiles pour terre cuite

Différents niveaux argileux ont été utilisés dans le passé pour la fabrication de tuiles et briques. Au moins un continue à l'être actuellement (carrière ouverte dans les marnes du Muschelkalk sur la commune de Grosbliederstroff). Pour mémoire, nous rappellerons que les limons argileux ont été utilisés, après guerre, pour la fabrication de tuiles et briques. Les niveaux concernés sont :

#### *a) argiles du Pliensbachien*

Il s'agit d'une puissante assise d'argiles plus ou marneuses à fossiles pyriteux et gros nodules calcaires.

#### *b) argiles du Lotharingien*

Il s'agit d'argiles gris bleuâtre, parfois à nodules un peu ferrugineux ou calcaires, puissantes de 25 m en moyenne.

#### *c) argiles de Levallois du Rhétien supérieur*

Il s'agit d'argiles rouge lie-de-vin à brun-rouge, avec une bande gris bleuâtre et jaune au sommet, originellement versicolores. Leur puissance est de l'ordre de 8 à 10 m.

#### *d) marnes gypsifères du Keuper inférieur*

Il s'agit de la même formation que celle exploitée pour l'anhydrite. En Meurthe-et-Moselle, ces marnes, bien que gypsifères, ont été utilisées en briqueterie (briqueterie d'Emberménil).

#### *e) zone moyenne argileuse du Muschelkalk inférieur*

Il s'agit de marnes finement sableuses et micacées, bariolées de vert pâle, avec des niveaux de grès plus dur, micacés à la base et lits dolomitiques au sommet. Ces marnes ont été utilisées à la tuilerie de Niderviller. La puissance de cette formation varie de 15 à 30 m.

### 2.3.3. Calcaires à ciment

La cimenterie de Héming, qui utilise le calcaire à entroques du Muschelkalk supérieur, exploite également l'alternance de bancs de calcaires argileux et de marnes à la base des couches à cératites (Muschelkalk supérieur). Ces couches à cératites sont constituées de bancs calcaires, en général de 10 à 40 cm d'épaisseur, séparés par des intercalations marneuses de même épaisseur. L'épaisseur totale de cette assise est de 45 à 55 m.

## 3. Sous-produits industriels et matériaux de démolition

### 3.1 Schistes houillers

On distingue deux variétés de schistes houillers :

- les "schistes houillers rouges" provenant des anciens terrils et composés de "pierres de fond" et de résidus de lavage du charbon contenant encore 20 % de houille. Par autocombustion, ces stériles se transforment en "schistes rouges" ;
- les "schistes houillers noirs" issus des résidus modernes de l'exploitation de la houille, pauvres en charbon (sans autocombustion).



## Schéma départemental des carrières de Moselle

### Caractéristiques géotechniques

Le schiste se présente sous la forme d'un matériau de couleur noire 0/150 mm (après criblage) et sous forme d'un matériau en mélange rouge et noir 0/300 mm (en stériles).

- matériaux de classe F3 au sens de la norme NFP 11-300 ;
- matériaux de classe F31 et F32 au sens du GTR (guide technique pour la réalisation de remblais et couches de forme) ;
- LA = 40 - 50 ;
- Deval-humide = 1,2 - 1,6.

### Caractéristiques chimiques

La composition moyenne des schistes houillers est la suivante :

Silice SiO <sub>2</sub>	52 %
Alumine Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28 %
Oxyde de fer Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7 %
Oxydes alcalins Na <sub>2</sub> O <sub>7</sub> K <sub>2</sub> O	4 %
Chaux CaO	2 %
Magnésie MgO	2 %
Oxydes de soufre SO <sub>3</sub>	0,8 %

### Réserves

La production actuelle de schistes sur le bassin lorrain est d'environ 1,5 Mt/an. L'ensemble des terrils de schistes représente en France environ 1 milliard de tonnes dont 10 % en Lorraine. En 30 ans, environ 150 Mt de schistes ont été utilisés en génie civil.

### Domaines d'utilisation

Les "schistes houillers noirs" peuvent être utilisés en remblais (fractions 0/20 et 0/30 mm) et en assises de chaussées (fractions 20/50 et 15/50 mm en couche de forme et les fractions secondaires, après concassage, en couches de fondation pour chaussées à faible trafic). Par opposition aux schistes houillers tout-venants, les schistes houillers noirs élaborés sont insensibles à l'eau. Les granulats de schistes noirs sont actuellement traités avec des liants hydrauliques. Des études (laboratoire et chantier) ont montré qu'il n'y avait pas de risque de gonflement.

Les "schistes houillers rouges" sont considérés comme insensibles à l'eau, leur identification devra être complétée par la mesure des paramètres retenus pour la classification des sols. Les granulats obtenus à partir des schistes rouges sont traitables avec des liants hydrauliques sans risque de gonflement.

### 3.2. Sables de fonderie

Ce sont des résidus de moulage issus de l'industrie de la fonderie et se présentant principalement sous forme de sables contenant divers liants ou adjuvants en faible quantité. Parfois sous le vocable "sables de fonderie" sont rangés les sables de fonderie sensu stricto, ainsi que les déchets de dépoussiérage et de grenailage composés de particules métalliques et de sable.

Après la coulée du métal, le moule est détruit et la majeure partie du sable recyclée (environ 90 %). Toutefois la qualité de ce sable recyclé est insuffisante pour confectionner les noyaux (forme intérieur du moule) et on doit rajouter du sable pur et rejeter, en contre partie, une faible part du sable utilisé précédemment (de 1 à 10 %).

Les sables de fonderie se différencient les uns des autres par la nature du sable (principalement siliceux) et par les liants et adjuvants utilisés (liants minéraux d'origine naturelle et liants organiques d'origine chimique).

### Production

La production d'une tonne de fonte nécessite l'utilisation d'environ 10 tonnes de sable et le rejet d'une tonne de déchets.

Pour la Lorraine, on estime à 50 000 tonnes/an la quantité de sables rejetés. Actuellement, ils sont stockés soit sur des décharges internes proches des lieux de production soit sur des décharges communales de classe II.

Caractéristiques géotechniques

En fonction du process utilisé par la fonderie, les sables rejetés, de couleur généralement noire, peuvent se présenter comme un mélange de sables de moulage 0/0,5 mm, avec des fragments de noyaux de 10 à 30 mm et parfois des particules de grenailage, ce qui se traduit par une courbe granulométrique très mal graduée.

La densité de ces sables est de l'ordre de 0,65 à 1,00.

La teneur en eau est variable allant de quelques pour cent à 80 %, en fonction de l'origine du déchet dans le process.

Les caractéristiques des sables de fonderie peuvent être très différentes les unes des autres, non seulement en fonction des process utilisés, mais également en fonction du point de production pour un process donné.

De plus, les sables de fonderie se révèlent comme un matériau très peu traficable à l'état sec et même impraticable à l'état saturé.

Caractéristiques chimiques

Les principaux problèmes posés par les sables de fonderie sont liés au type de liants et d'adjuvants utilisés dans le process de fabrication qui diffère d'une fonderie à l'autre et de la température à laquelle ont été portés les sables.

Les risques potentiels sont la présence de phénols, de DCO et parfois de cyanures formés par la recombinaison de carbone et d'azote au moment de la coulée.

Domaines d'utilisation

L'arrêté du 16 juillet 1991 relatif à l'élimination des sables de fonderie contenant des liants organiques de synthèse précise dans son article 14 les possibilités de valorisation de ces sables.

Les sables de fonderie n'ayant pas subi de coulée entrent dans la catégorie B des déchets ultimes de l'arrêté du 18 février 1994 modifiant l'arrêté du 18 décembre 1992 relatif au stockage des déchets industriels spéciaux.

En génie civil, l'emploi des sables de fonderie, en accord avec l'arrêté du 16 juillet 1991, pourrait être envisagé en :

- terrassement : remblaiement de tranchées ;
- construction de merlons antibruit ou de rond-point ;
- corps de chaussée : couches de fondation et couches de base après mise au point d'une formulation spécifique ;
- incorporation dans le process de fabrication d'enrobés à chaud ou de béton.

Différentes techniques de recyclage de ces sables peuvent également être mises en œuvre pour les sables silico-argileux et pour les sables à prise chimique.

**3.3. Scories "LD"**

Les scories LD résultent de l'élimination d'un certain nombre d'éléments indésirables (Si, P, S, C,...) lors de l'affinage de la fonte. Cette opération se déroule en aciérie par insufflation d'O<sub>2</sub> et ajout de chaux (CaO) sous forme d'un granulat 5/50 mm.

La composition moyenne de ces scories LD est résumée dans le tableau 14 ci-dessous :

CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Fe métal	Fe total	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S
40- 50	10 - 15	1 - 2	2 - 8	1 - 2	15 - 25	3 - 7	2 - 3	0,05

Tab 14 : Composition moyenne des scories LD (en %).

La teneur en chaux freine actuellement l'emploi de ces scories dans l'industrie routière (risques de gonflement). Elles sont utilisées dans certaines aciéries comme minerai de fer et de chaux. Il existe des chantiers où ces scories sont employées comme granulat pour des bétons bitumineux en couche de roulement. Une partie de ces scories LD est vendue comme engrais phosphaté.

Cependant, deux approches peuvent être envisagées pour valoriser les scories LD :

- utiliser la présence de chaux

La chaux se présente sous forme de nodules micrométriques à centimétriques. Pour pouvoir utiliser ces scories dans le traitement des sols à la chaux ou comme liant hydraulique routier, il faut pouvoir disposer de la teneur en

## Schéma départemental des carrières de Moselle

chaux libre du matériau, ce qui implique une réflexion sur le mode de fabrication du produit final (pour le rendre anhydre) et sur le problème du broyage (il s'agit de matériaux très durs : LA = 8 et Micro-Deval = 6).

- utiliser les scories LD comme granulats

La présence de chaux libre provoquant des gonflements par hydratation, freine l'utilisation de ces scories en tant que granulats. Dans l'état actuel des connaissances, des teneurs inférieures à 5 % de chaux libre ne seraient pas critiques. L'idéal serait donc d'arriver à calculer le pourcentage de chaux utile à l'épuration de l'acier afin d'obtenir une teneur en sortie d'au maximum 5 % de CaO dans les scories (ceci nécessiterait un gros investissement de la part de la sidérurgie).

Deux autres caractéristiques des scories devront également être prises en compte pour une utilisation comme granulats : la densité très forte du matériau (3,4 - 3,5), et sa nature très basique (risques de pollution).

Ces utilisations possibles sont résumés dans le tableau 15 ci-après :

	Utilisation	% d'utilisation en technique routière	Inconvénients
chaux	liant hydraulique traitement des sols	5 %	- dureté - maîtrise de l'eau - technologie délicate
granulat	ES, BB, couche de base, couche de fondation	90 %	- chaux - densité élevée - pollution possible
chaux / granulat produit granulé ou sable	couche de base couche de fondation	15 %	- fer (pour granulé) - dureté

Tab. 15 : Utilisations possibles des scories LD en génie civil.

Le département de la Moselle produit :

Type de scories	Producteurs	Production	Utilisation potentielle
Scories issues d'aciérie électrique	UNIMETAL GANDRANGE	150 000 t/an	Granulats pour technique routière
Scories issues d'aciérie à oxygène type LD	SOLLAC FLORANGE	200 000 t/an	Granulats pour technique routière (sous réserve de traitement approprié)

Tab 16 : Production de scories LD en Moselle.

### 3.4. Laitiers de haut-fourneaux

Le laitier est un co-produit de la fabrication de la fonte prenant naissance dans les hauts-fourneaux des usines sidérurgiques. Il est composé de la gangue du minerai de fer, des fondants et des cendres de combustibles.

Suivant son mode de production, on peut différencier trois types de laitiers :

- les laitiers cristallisés ("Slag Plit"), obtenus par refroidissement lent (procédé ancien encore utilisé de nos jours de manière épisodique et en secours sur les hauts-fourneaux de Hayange) ;
- les laitiers vitrifiés, obtenus par refroidissement brusque (procédé se développant actuellement) ;
- les laitiers granulés, obtenus par refroidissement brutal par l'eau sous pression (il s'agit d'un sable grossier 0/5).

#### Caractéristiques chimiques

Un laitier cristallisé ou vitrifié ne contient ni argile, ni matière organique. Sa composition est la suivante :

- chaux CaO	35 à 50 %
- silice SiO <sub>2</sub>	27 à 39 %
- alumine Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8 à 24 %
- magnésie MgO	4 à 12 %
- fer, exprimé en Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 5 %

## Schéma départemental des carrières de Moselle

- soufre, exprimé en S < 2 %

### Caractéristiques géotechniques

Les laitiers cristallisés ont une structure stable du fait d'un refroidissement lent à l'air. La roche artificielle produite est dure. Après concassage et criblage, on obtient des granulats anguleux, frottants, facilement valorisables dans la construction ou en génie civil. Ces granulats sont généralement de catégorie C ou B.

Les laitiers vitrifiés sont minéralogiquement instables du fait du refroidissement brutal. La présence de CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et SiO<sub>2</sub> les classe dans la catégorie des liants hydrauliques. Après un broyage plus ou moins important, ajout d'eau et introduction d'activants, des réactions d'infiltration amènent la formation de silicates et d'aluminates de chaux stables conférant au laitier un pouvoir liant identique à celui du ciment.

Les laitiers granulés sont des sables grossiers (0/5 mm) pouvant être utilisés bruts ou après prébroyage dans les techniques de grave laitier. Ils constituent également le produit de base pour l'obtention de laitiers moulus utilisés dans les liants hydrauliques.

Le laitier bouleté est obtenu par refroidissement dans l'eau et l'air, il est ensuite concassé ou moulu selon les utilisations.

### Ressources et flux annuel

Le volume des laitiers de fraîche production est en baisse et automatiquement absorbé par l'industrie cimentière et routière.

La production de laitier cristallisé ("Slag Plit") n'est pas systématique, elle est d'environ 0,1 Mt/an.

La production de laitier granulé, à partir du site d'Hayange est d'environ 1 Mt/an dont 95 % sont destinés aux cimenteries.

La Moselle a importé en 1993, en provenance du land frontalier de la Sarre, 0,55 Mt de laitier cristallisé et 0,35 Mt de granulé.

Les laitiers de crassier (laitiers anciens) proviennent de l'élaboration de la fonte Thomas Ils se trouvent :

#### - laitiers cristallisés

Vallée de l'Orne	56 Mt
Vallée de la Fensch	20 Mt

#### - laitiers granulés

Bassin de Longwy	5 Mt
Bassin de Neuves Maisons	réserves faibles

La consommation annuelle moyenne, sur les 20 années écoulées serait de 2,5 Mt.

### Domaines d'utilisation

#### - laitiers cristallisés

Ils servent prioritairement à la fabrication de granulats depuis les fractions tout-venant non calibrées jusqu'aux fractions très calibrées. Ils seront utilisés en :

- remblais, couches de forme ;
- granulats routiers pour assises traitées et enrobés hydrocarbonés ;
- granulats pour bétons hydrauliques.

Des utilisations plus marginales existent :

- laine de roche ;
- verres, céramiques.

#### - laitiers vitrifiés

Ils sont utilisés comme :

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

- ajout ou constituant principal :
  - des ciments normalisés (CLK, CHF, CLC,...) ;
  - des liants spéciaux à usage routier.
- sable ou filler pour béton hydraulique.

### 3.5 Cendres volantes de centrale thermique

La production d'énergie électrique, à partir de centrales thermiques brûlant du charbon entraîne une importante production de cendres constituée de :

- cendres volantes (particules fines transportées par les fumées et captées dans des dépoussiéreurs électrostatiques) ;
- cendres de foyer recueillies dans les cendriers des foyers des chaudières à charbon

Dans le département de la Moselle 3 centrales thermiques brûlent en permanence du charbon pulvérisé (EDF La Maxe, SETNE à Carling et UEM à Metz).

En fonction des lieux de production, les cendres volantes sont stockées par voie hydraulique sous forme sèche, ou stockées sur des terrils à l'air après humidification.

#### Flux annuel

La production annuelle française de cendres volantes est de 1,5 million de tonnes dont plus de 50 % est valorisée par mise en œuvre dans différentes techniques routières.

La production du département de la Moselle, essentiellement à partir des centrales de la SETNE à Carling, EDF à La Maxe et UEM à Metz, est d'environ 450 000 tonnes/an. Compte tenu d'une reprise sur stocks, 500 000 tonnes sont actuellement valorisées annuellement. On peut évaluer à près de 6 millions de tonnes les cendres déjà stockées en Moselle.

L'importation de cendres volantes vers la Lorraine à partir d'Allemagne pourrait augmenter dans les prochaines années.

#### Caractéristiques géotechniques

Les cendres volantes se présentent sous forme de particules très fines de 0,5  $\mu\text{m}$  à 200  $\mu\text{m}$  de répartition assez homogène. Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

- l'aspect est celui d'une poudre fine grisâtre à noire ;
- la masse volumique apparente moyenne des grains des cendres volantes varie de 1900 à 24  $\text{kg/m}^3$ , alors que celle de la matière minérale est comprise entre 2650 et 2800  $\text{kg/m}^3$ . La masse du mètre cube de cendres volantes sèches varie de 500 à 900  $\text{kg/m}^3$  suivant le tassement ;
- la masse volumique sèche des cendres volantes compactées à teneur en eau optimale peut aller de 1100 à 1300  $\text{kg/m}^3$  voire plus ;
- leur foisonnement est d'environ 20 % ;
- les cendres humidifiées ont une densité apparente plus forte : 0,95 à la reprise en terril, ce qui peut donner 1,2 à l'arrivée au chantier.

Selon la norme NFP 11 300, les cendres volantes silico-alumineuses (cf. définition paragraphe suivant) appartiennent à la sous classe F2 ; selon le Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme les cendres appartiennent à la classe F2 et leur classement en sous-classe est fonction de leur teneur en eau.

#### Caractéristiques chimiques

On distingue deux grandes catégories de cendres volantes, en fonction de l'origine des charbons utilisés :

- les cendres volantes silico-alumineuses provenant de la combustion de houille, constituées essentiellement de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  et  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Elles sont dites à caractère pouzzolanique ;
- les cendres volantes sulfocalciques provenant de la combustion de lignite et constituées essentiellement de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  et  $\text{SO}_3$ . Elles sont dites hydrauliques.

Une composition chimique moyenne des cendres est donnée ci-dessous :

## Schéma départemental des carrières de Moselle

SiO <sub>2</sub>	: 43 à 54 %	CaO	: 1 à 8 %	Na <sub>2</sub> O	: 0,5 à 1 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	: 22 à 32 %	MgO	: 1 à 3 %	SO <sub>3</sub>	: 0,2 à 2 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	: 4 à 15 %	K <sub>2</sub> O	: 2 à 5 %		

La proportion d'imbrûlés dans les cendres est comprise entre 1 et 8 %.

### Domaines d'utilisation

#### - ciments

Les cendres volantes peuvent remplacer tout ou partie de l'argile, quelque soit le procédé (voie sèche, semi-sèche ou semi-humide).

Elles peuvent également être ajoutées dans le broyeur avec les autres constituants du ciment (clinker, gypse et laitier). Elles interviennent alors comme matériau pouzzolanique.

#### - bétons

L'addition de cendres volantes aux mortiers et bétons permet d'éviter la ségrégation, donne une meilleure ouvrabilité et une meilleure cohésion aux produits démoulés (la cendre est un plastifiant) et augmente, grâce à son effet pouzzolanique, les qualités finales avec un rapport E/C optimal.

Les cendres peuvent remplacer une partie du sable (4 à 30 % en poids) en particulier dans le cas de béton sec, assez maigre, faiblement dosé en ciment.

Les propriétés géométriques des cendres, en particulier la finesse et la forme sphérique des grains sont mises à profit pour corriger les sables dépourvus d'éléments fins.

Des coulis constitués de cendres volantes mélangées à une certaine proportion de ciment et d'eau sont utilisés pour consolider les sols, combler d'anciennes carrières, remblayer des tranchées lors de la pose de canalisations.

#### - remblais et stabilisation mécanique des sols

Les cendres de foyer sont indiqués pour traiter les sols non praticables (réalisation de sous-couche anticontaminante). Les avantages qu'elles présentent sont liés aux propriétés anticontaminantes, drainantes et filtrantes, à un compactage facile ainsi qu'à une teneur en eau optimale élevée.

Les cendres volantes humides sont utilisées, du fait de leur légèreté, pour les travaux de remblai, en particulier sur sols compressibles, derrière les culées d'ouvrages d'art.

#### - assises de chaussées

Depuis une quinzaine d'années, les cendres volantes ont été traitées au ciment et utilisées pour la confection d'assises de chaussées sur de nombreux chantiers.

#### - agriculture

Des sols argileux ayant reçu des apports de cendres volantes de 500 à 1 800 tonnes à l'hectare présentent une diminution de la résistance au labour.

#### - remplissage de vides miniers

#### - bétons cellulaires

Les cendres finement broyées sont mélangées à un liant hydraulique avec apport de gypse, d'eau et de poudre d'aluminium. La prise est accompagnée d'un dégagement de gaz engendré par la réaction de la poudre d'aluminium dispersée dans la masse. La masse volumique des blocs varie de 500 à 700 kg/m<sup>3</sup>.

#### - briques et céramiques

Les cendres volantes peuvent remplacer les argiles maigres, les sables,... destinés à corriger les argiles trop plastiques.

- abrasifs

Les cendres, ne contenant pas de silice, ne présentent aucun danger de silicose.

- charges de produits

Les cendres sont employées pour épaissir les produits asphaltiques ou goudronneux et comme charge dans les plâtres de construction, les engrais, les peintures, les mastics,...

### 3.6. Mâchefers d'incinération d'ordures ménagères

L'incinération des ordures ménagères permet de diminuer de façon importante le volume des déchets et de récupérer l'énergie issue de la combustion. Pour 1 tonne d'ordure ménagère incinérée, le four, fonctionnant entre 950 et 1000° C produit :

- 250 kg d'un résidu solide appelé mâchefer ;
- 6000 Nm<sup>3</sup> de gaz à traiter avant rejet dans l'atmosphère ;
- 30 à 50 kg de résidus d'épuration des fumées d'incinérations des ordures ménagères (REFIOM).

On estime que la production de mâchefer est de 2,5 Mt/an. Pour la Moselle, seul le SIVOM de l'agglomération messine pourrait produire 40 000 t/an de mâchefer à partir de l'installation d'incinération qu'il projette.

En sortie de fer, le mâchefer est généralement humidifié à 15 - 30 %. Il a l'aspect d'un solide noirâtre de granulométrie assez fine et contenant des éléments plus grossiers (verre, ferrailles, imbrûlés comme les annuaires,...) qui seront retirés par criblage et déferrailage. Le produit résultant s'apparente à une grave naturelle bien graduée, de granulométrie 0/30 (plus de 60 % > 2 mm et moins de 20 % < 0,2 mm).

La composition de ces mâchefers est assez variable mais ils sont constitués, en grande partie (95 %) par des oxydes courants. L'analyse type d'un mâchefer (hors métaux libres et imbrûlés) est la suivante :

SiO <sub>2</sub>	53,61	Plomb	0,17	Carbonates	1,85
CaO	11,23	Zinc	0,21	Chlorures	0,01
MgO	1,97	Chrome	0,02	Sulfates	0,83
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,76	Cuivre	0,20	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,75
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,14	Manganèse	0,17		
Na <sub>2</sub> O	7,88	Etain	0,06		
K <sub>2</sub> O	0,91	Titane	0,12		

#### Caractéristiques géotechniques

Les mâchefers peuvent être assimilés à une grave 0/30 identique à celle utilisée dans les constructions routières. Leurs caractéristiques peuvent varier selon le type d'usine et les opérations de déferrailage.

Proctor	Proctor normal	Proctor modifié
Teneur en eau optimale	15 à 21 %	9 à 17 %
Densité sèche optimale	1,41 à 1,71	1,69 à 1,80
CBR à l'optimum	19 à 30	30 à 12
CBR à l'optimum après imbibition	22 à 30	30 à 100
Portance Module EV <sub>1</sub> (LCPC)	40 < EV <sub>1</sub> < 80 MPa	
Dureté Los Angeles	38 < LA < 42	
Micro-Deval en présence d'eau	35 < MDE < 40	

Tab 17 : Principales caractéristiques géotechniques des mâchefers d'incinération des ordures ménagères.

#### Domaines d'utilisation

L'utilisation en technique routière est certainement le domaine d'utilisation le mieux adapté aux mâchefers.

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

- en remblai

Cette utilisation ne présente aucune difficulté, si les mâchefers sont déferrailés (il semblerait que cela soit également possible avec des produits non déferrailés)

- en pistes de chantier

Les mâchefers peuvent être utilisés pour l'élaboration de pistes de chantier pour trafic lourd.

- pour la réalisation de couche de roulement

Après brûlage à 870° C puis fusion vers 1 100° C, on peut fabriquer, à partir des mâchefers, des granulats synthétiques destinés à la réalisation de couches de roulement en béton bitumineux (utilisation en phase expérimentale mise au point par les laboratoires de recherche de Franklin Institute de Philadelphie).

- en couche de base

Cette utilisation n'a pas encore fait l'objet de réalisations pratiques à cause de la trop grande fragilité du matériau, du risque de gonflement lié à la présence d'ettringite, des difficultés d'accrochage des couches de roulement et de la difficulté à trouver un liant hydraulique ou pouzzolanique adapté à la nature chimique des mâchefers.

### 3.7 Matériaux enrobés de liants hydrocarbonés

Il s'agit de granulats, naturels ou artificiels, enrobés de goudrons ou bitumes et provenant de chantiers de démolition d'infrastructures routières.

#### Caractéristiques géotechniques

Elles dépendent des caractéristiques intrinsèques des granulats d'origine. Généralement celles-ci sont bonnes (granulats de classe C, B ou A) puisque provenant de couches de roulement. Les liants hydrocarbonés qui enrobent ces granulats sont chimiquement stables mais peuvent être dissous par des hydrocarbures et des solvants.

#### Domaines d'utilisation

Ces matériaux ont comme vocation première une réutilisation dans les différents domaines des voiries et ouvrages annexes. Leur domaine d'emploi dépendra toutefois des modes de démolition et de recyclage.

- démolition par plaques

Leur utilisation sera possible après concassage et criblage éventuel. Après adjonction d'un liant hydraulique on pourra fabriquer des matériaux d'assises de chaussée comme des graves émulsion, graves bitumes, graves hydrauliques.

- démolition par fraisage

Les fraisats obtenus peuvent être réutilisés pour la formulation d'enrobés hydrocarbonés (les taux de recyclage peuvent atteindre 50 %). Ils peuvent également être utilisés comme matériaux de remblai, de couche de forme ou en réparation de voies secondaires.

#### Production

La production annuelle estimée de la Moselle est de 150 000 à 180 000 tonnes de fraisats (pour une moyenne annuelle estimée, au niveau de la Lorraine, à 425 000 tonnes).

### 3.8 Matériaux de démolition

Il s'agit de matériaux provenant de la démolition de bâtiments et d'ouvrages de génie civil réalisés en béton.



## Schéma départemental des carrières de Moselle

Ces matériaux se présentent comme un mélange renfermant une fraction stable constituée de sable, brique, pierre, verre, céramique,... et une fraction instable constituée de plâtre, papiers, plastiques, laine de verre, métaux, bois,...

Pour pouvoir être valorisés, ces matériaux devront avoir été triés (enlèvement du bois, des papiers, plastiques, ... les ferrailles pouvant être laissées en place).

Après concassage, on obtient des granulats réutilisables en remblais ou en entretien de chemins, en particulier pour les voiries forestières (nécessité de chantiers de démolition proches des lieux d'utilisation afin de ne pas générer des coûts de transport élevés). Ces granulats pourraient également être utilisés au remblaiement de fouilles, à la confection de trottoirs, de plates-formes, de cours d'école,...

Il n'existe aucun inventaire des quantités produites en Lorraine. Sur la base d'une estimation de 500 kg/habitant/an, toutes démolitions confondues (estimation un peu plus forte pour la Lorraine qu'au plan national, du fait des nombreuses friches industrielles à démolir), le volume théoriquement disponible en Moselle serait de 505 000 t/an, dont seulement 75 % seraient contrôlables (380 000 t/an) et sur lesquelles seulement 70 % seraient transformables en granulats (265 000 t/an). Toutefois, seules les démolitions proches de grands centres seraient éventuellement récupérables, soit pour la Moselle (régions de Metz et Sarreguemines et vallée de la Fensch) 80 000 t/an en trois emplacements distincts (la quantité traitée actuellement est inférieure à 60 000 t/an).

### 4. Ressources disponibles

#### 4.1 Matériaux naturels

#### 4.1 Matériaux naturels

Sur le tableau 21 ont été reportées les durées de validité des arrêtés préfectoraux et les productions maximales autorisées. En se basant sur une production annuelle constante (et égale à la production maximale autorisée) durant toute la durée de vie de la carrière et à partir des arrêtés préfectoraux d'autorisation au 30 août 1999, l'évolution des productions annuelles est schématisée dans les graphiques suivants :

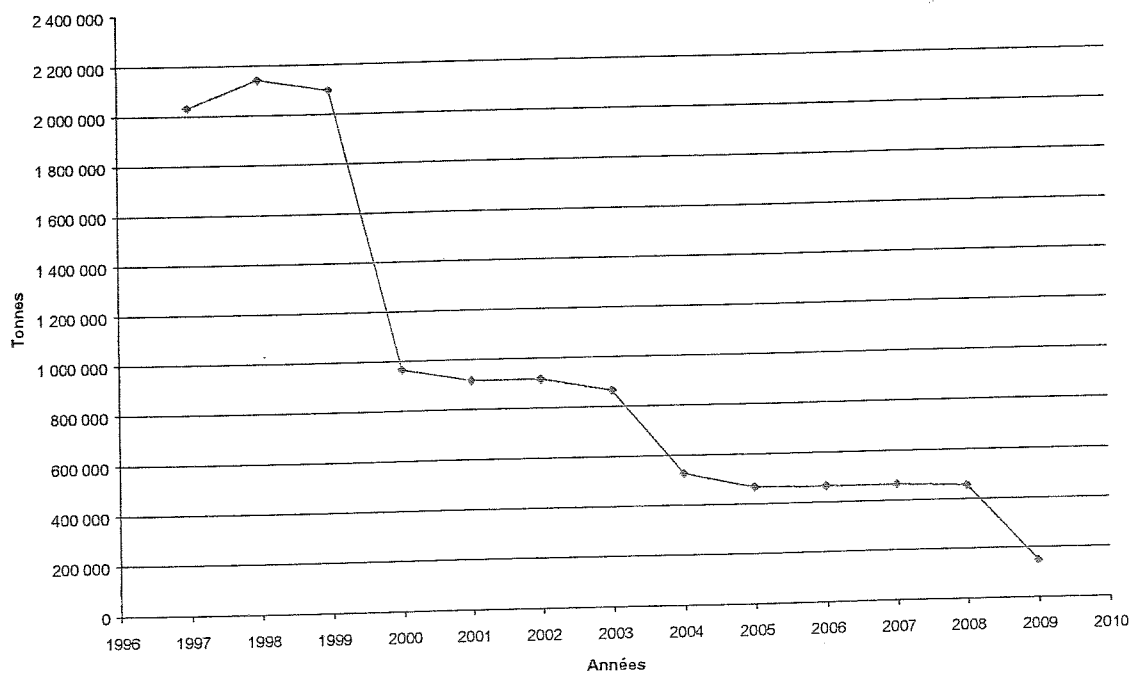
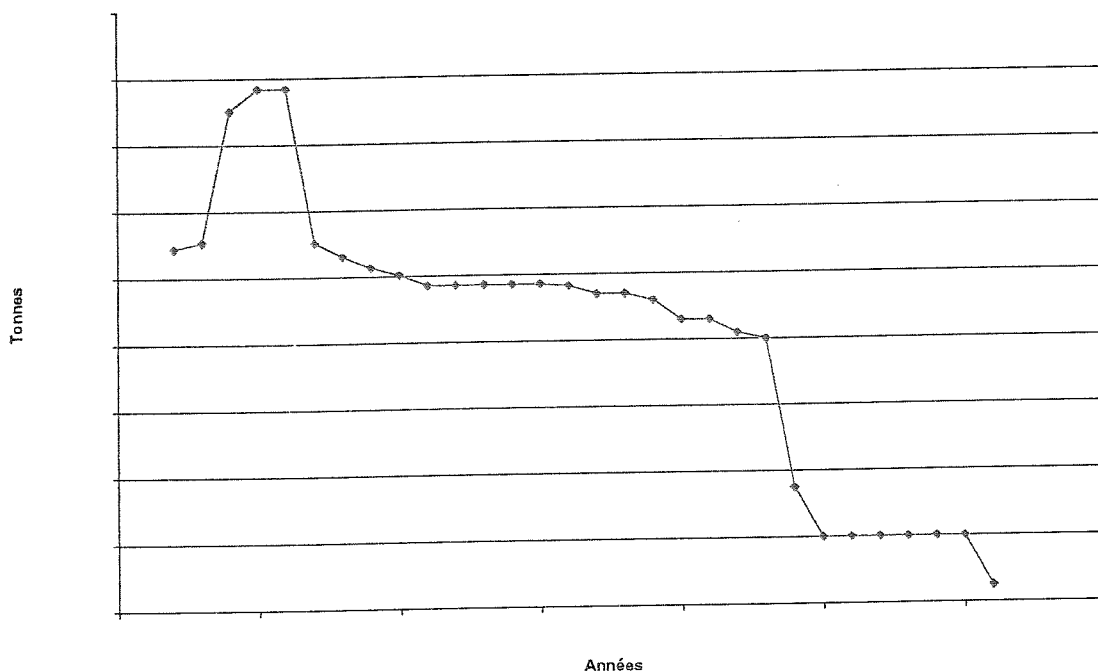


Fig 3 : Production potentielle annuelle de granulats alluvionnaires sur la période 1997 – 2010, à partir des arrêtés d'autorisation au 30/08/1999.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Pour ce qui est des granulats calcaire, les carrières concernées produisent, du moins pour la moitié d'entre elles (5 sur 10), des granulats et des calcaires pour l'industrie sidérurgique, sans indication sur la part relative de chacune de ces productions. A titre d'exemple, pour l'année 1998 la production des 5 unités produisant à la fois pour la sidérurgie et des granulats représente 72,20 % de la production totale de calcaires, hors industrie cimentière. Ce pourcentage passe à 90,58 % en 2002 pour atteindre 100 % dès 2012 (il était déjà de près de 97 % dès 2006).

Le graphique de la fig 4 est donc relatif à la production de granulats calcaires et de calcaires pour la sidérurgie (les calcaires pour ciment étant comptabilisés à part).



**Fig 4 : Production potentielle annuelle de granulats calcaires et calcaires pour la sidérurgie sur la période 1997 – 2026, à partir des arrêtés d'autorisation au 30/08/1999.**

Ces graphiques mettent en évidence une baisse très nette des productions maximales autorisées en granulats alluvionnaires dès l'année 2000. Les seuls secteurs permettant d'assurer une certaine disponibilité sans contraintes environnementales a priori réhilitoires sont situés à l'aval de Thionville.

### 4.2 Co-produits

		Stock (Mt)	Production annuelle (Mt/an)
Laitiers de hauts fourneaux	cristallisé	90	
	granulé	5	0,6
Scories aciéries			0,35
Cendres volantes		6	0,45
Cendres de foyer			0,07
Schistes (terrils)		100	
Recyclage de matériaux			0,08
Fraisats (enrobés)			0,18
Mâchefers d'UIOM			0,04
Sables gréseux (exploitation HBL)		40	

**Tab 18 : Production annuelle et stocks de co-produits industriels en Moselle.**

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### 4.3 Carrières existantes

D'après les statistiques de la DRIRE (état au 30/08/1999), il existe 47 carrières en cours d'exploitation dans le département de la Moselle (cf. tab 21). Elles se répartissent en :

- 17 exploitent des sables et graviers alluvionnaires (Moselle et Sarre) ;
- 12 exploitent les formations calcaires ;
- 11 exploitent les formations gréseuses ;
- 1 exploite les formations argileuses ;
- 4 exploitent les gisements d'anhydrite ;
- 2 exploitent des terrils de schistes.

34 de ces carrières (soit 72,3 %) produisent des matériaux utilisés dans le domaine du BTP (granulats béton, remblai, viabilité, enrochements).

### 4.4 Echanges avec les départements ou pays voisins

Sur le département de la Moselle, les grands flux identifiables et significatifs de granulats sont les suivants :

	Entrées (Kt/an)	Origine	Sorties (Kt/an)	Destination
Alluvionnaires	550	Alsace	150/300	Luxembourg (exportation interrompue en 1998)
	640	Meurthe-et-Moselle	15	Meuse
	20	Vosges		
Laitier	630	Allemagne *	150	Luxembourg
			70	Autres
			10	Meurthe-et-Moselle
			15	Meuse
Eruptif	40	Allemagne		
	10	Alsace		
	400	Vosges		

\* la sidérurgie allemande (Sarre) fournit du laitier cristallisé. Or son projet consiste à transformer sa production en laitier granulé objet d'une meilleure valorisation en cimenterie notamment. Le secteur de Moselle-Est pourrait être affecté par une modification de la nature de l'origine et bien sur du coût des matériaux de remplacement.

Tab 19 : Grands flux de granulats en Moselle.

### 4.5 Le secteur aval de Thionville à privilégier

Comme précisé précédemment l'enjeu de l'extraction de matériaux alluvionnaires à l'horizon 2015 porte essentiellement sur la vallée de la Moselle car celle de la Sarre n'est que très localement concernée.

Les secteurs situés en amont de Metz, puis en aval de Metz jusqu'à Mondelange ont déjà été fortement exploitées et les exploitations à venir ne concerneront que des zones limitées si les POS de certaines communes ne sont pas modifiés.

Par ailleurs, les contraintes de réaménagement seront plus conséquentes.

Pour ces raisons, les secteurs situés à l'aval de Thionville doivent être investigués prioritairement.



#### 4.6 Orientations liées aux transports

La desserte des carrières sera analysée plus finement dans le chapitre ci-après.

Le constat établi à ce jour est le suivant :

- pour ce qui concerne les matériaux alluvionnaires, si les secteurs de la vallée de la Moselle peuvent être aisément desservis par voie d'eau pour les plus proches (certaines demandes prennent en compte ce mode de transport), et par voie ferrée, les exploitations actuelles d'importances limitées, privilégient le transport par route ;
- l'exploitation du plateau calcaire n'a recours qu'au transport par route ;
- le site d'exploitation de laitier de Moyeuve-Grande devrait être équipé à court terme d'une desserte par voie ferrée.

Dans le cadre des demandes d'autorisation portant sur des dessertes par route, les Services du Conseil Général demandent à ce que soient imposés aux pétitionnaires des sens de circulation de desserte, voire des aménagements routiers à l'intersection de routes importantes. Les travaux correspondants sont à la charge des exploitants.

#### 5. Conclusion

La Moselle est le seul département lorrain où la situation des ressources en granulats alluvionnaires est inquiétante à l'horizon 2010, surtout si on se place dans une perspective d'autosuffisance.

90 % de la production d'alluvionnaires correspond à des besoins stricts (bétons hydrauliques, couches de roulement, assises de chaussées).

50 à 60 % des bétons pourraient accepter une substitution ; ainsi, 0,6 Mt/an de laitiers pourraient remplacer des granulats alluvionnaires. Par ailleurs, pour les bétons bitumineux, 0,3 Mt/an d'alluvionnaires devrait pouvoir être remplacé.

Des cendres volantes ou d'autres matériaux devront venir en remplacement du laitier dans certaines applications.

En résumé, compte tenu des substitutions envisagées par la profession, les besoins en matériaux alluvionnaires devraient passer de 2,2 Mt/an à 1,4 Mt/an à l'horizon 2015.

Si l'apport de l'Alsace (540 kt/an) et l'export vers le Luxembourg (150 kt/an) restent constants, une production de 1 160 kt/an est à répartir entre les départements 54 et 57. Le département 54 qui fournit 640 kt/an au département 57 souhaite réduire sa contribution (ce qui doit être cependant examinée au regard de ses disponibilités et de la nécessaire solidarité interdépartementale dont il bénéficie pour le calcaire). Si les apports actuels 54 ne changent pas (c'est-à-dire sans la réduction envisagée), le niveau de production 57 devrait se situer à environ 500 kt/an.

Les grands projets comme le TGV Est ou l'A32 ne sont pas de nature à modifier ces estimations.

Les points clés de la problématique mosellane pour les matériaux alluvionnaires reposent sur :

- des réserves autorisées très critiques ;
- un recours techniquement possible (et à encourager) aux matériaux de substitution pour permettre une réduction de 50 % de la production du département ;
- une localisation préférentielle des extractions en aval de Thionville ;
- la nécessité de permettre de nouvelles superficies d'exploitations comprises entre 150 et 300 ha suivant les apports de Meurthe-et-Moselle, au besoin en modifiant les POS de certaines communes ;
- devant cette situation critique, la nécessité d'examiner attentivement les exportations de matériaux alluvionnaires en précisant que la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement ne permet pas de régler cet aspect.



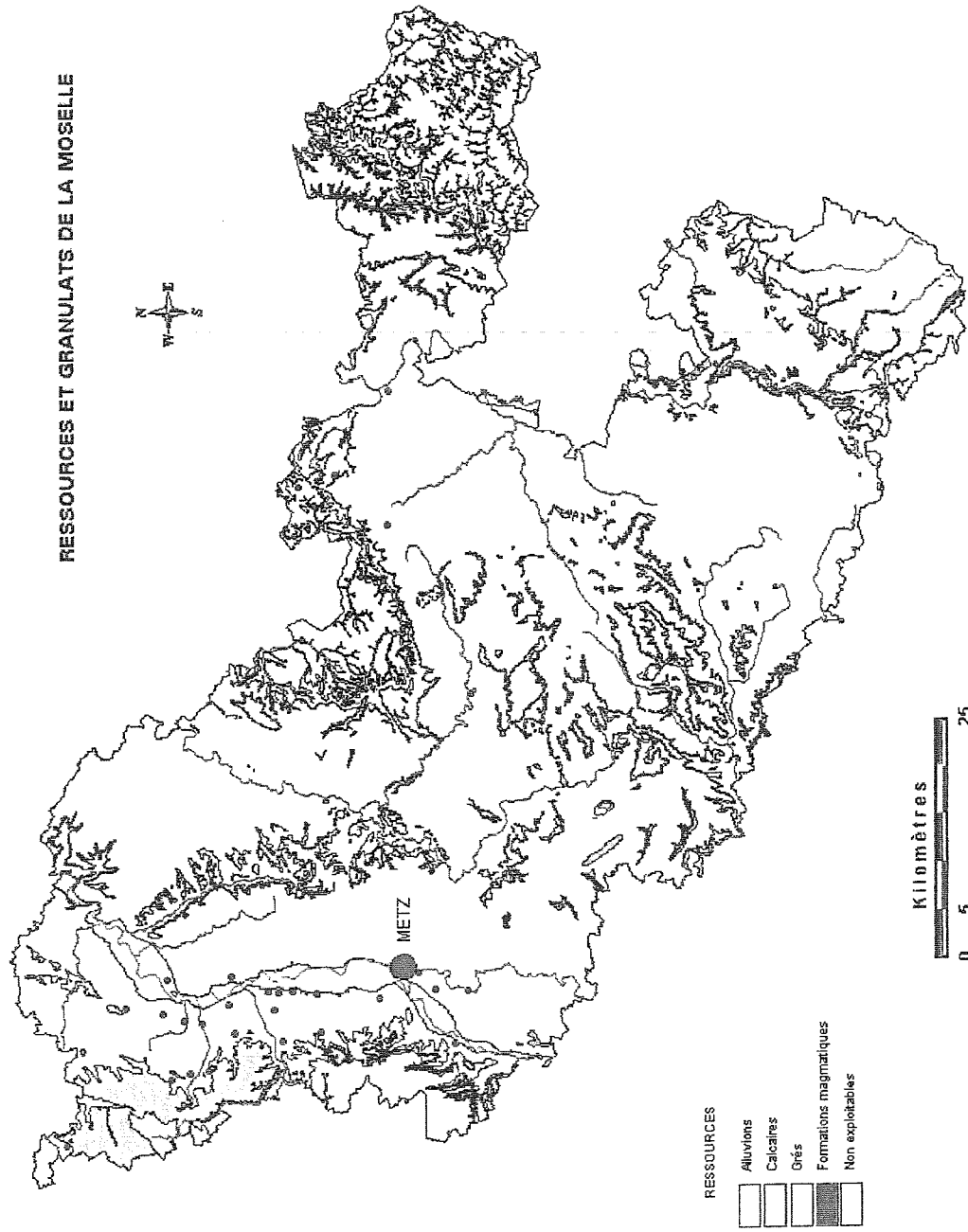


Fig 5 : Carte simplifiée des ressources en granulats de la Moselle

*Schéma départemental des carrières de Moselle*





## LES MODES DE TRANSPORT

### 1. Bilan de la situation actuelle des flux de granulats en Moselle

#### 1.1 Préambule

Deux sources ont été utilisées pour recenser les sites et volumes de productions regroupés par zone.

La DRIRE tout d'abord recense 33 sites en activité en Moselle en 1995, hors exploitation des laitiers et autres matériaux de substitution. La production totale de ces 33 sites était de 8 900 kt au sens du Code Minier en 1995.

Selon le recensement de l'UNICEM, le département de la Moselle abritait 38 carrières ou centres de production en activité en 1995. La production totale des sites recensés par l'Unicem est voisine de 11 200 kt en 1995.

L'étude est basée sur les données UNICEM de 1995 car elles prennent en compte les laitiers et cendres et sont cohérentes avec les données disponibles à l'UNICEM sur les flux.

#### 1.2 Les sites de production

La production totale de matériaux de carrières et assimilés, en Moselle, était de 11 200 000 tonnes environ en 1995 selon l'UNICEM.

L'essentiel de la production (65 %) consiste en calcaires industriels et laitiers et cendres volantes.

Les laitiers et cendres volantes représentent plus de 4 millions de tonnes.

Seconde catégorie de matériaux en volume, les calcaires industriels constituent le quart de la production. Certains sites ont produit plus d'un million de tonnes en 1995. Ils alimentent avant tout d'importantes cimenteries.

La production de matériaux calcaires destinés au BTP est proche de 1,5 millions de tonnes en 1995.

L'extraction de matériaux alluvionnaires approche les 1,5 millions de tonnes en 1995, principalement dans la vallée de la Moselle.

N° zones URPG <sup>a</sup>	Nom de la zone URPG
54.1	Lunevillois (pour partie)
54.3	Nancy Nord (pour partie)
57.1	Metz Campagne
57.2	Thionville
57.3	Sarrebourg
57.4	Sarreguemines

Tab 22 : Définition des zones URPG en Moselle.

On notera que le découpage en zones URPG ne coïncide pas avec le découpage administratif. Il en résulte que certaines zones URPG sont à cheval sur deux départements. C'est ainsi le cas des zones 54.3 et 54.1 qui s'étendent principalement en

\* URPG : Union Régional des Producteurs de Granulats

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Meurthe-et-Moselle et empiètent sur le Sud de la Moselle (régions du Val de Metz et Château-Salins). Bien entendu, seules les carrières localisées en Moselle au sens du découpage administratif sont prises en compte dans le présent dossier.

Les productions globales pour 1995, selon l'UNICEM, sont rassemblées dans le tableau 23 ci-après :

MATERIAU	ZONE URPG	Productions 1995 (t)	% par rapport à la production totale
ALLUVIONNAIRE	57.1	694295	
ALLUVIONNAIRE	57.2	261800	
ALLUVIONNAIRE	57.3	391783	
ALLUVIONNAIRE	57.4	25714	
<i>Total</i>		<i>1373592</i>	<i>12,71 %</i>
ANHYDRITE	57.1	350000	
ANHYDRITE	57.2	500000	
<i>Total</i>		<i>850000</i>	<i>7,59 %</i>
ARGILE	57.4	60000	
<i>Total</i>		<i>60000</i>	<i>0,54 %</i>
CALCAIRE	57.1	1232436	
CALCAIRE	57.2	88122	
CALCAIRE	57.3	148043	
<i>Total</i>		<i>1468601</i>	<i>13,12 %</i>
CALCAIRE IND	57.1	553368	
CALCAIRE IND	57.2	1456263	
CALCAIRE IND	57.3	1200000	
<i>Total</i>		<i>3209631</i>	<i>28,66 %</i>
LAITIER-CENDRES	57.1	295085	
LAITIER-CENDRES	57.2	3407639	
LAITIER-CENDRES	57.4	461342	
<i>Total</i>		<i>4164066</i>	<i>37,37 %</i>
PIERRE	57.1	467	
PIERRE	57.2	982	
PIERRE	57.3	36	
<i>Total</i>		<i>1485</i>	<i>0,01 %</i>
GRES	57.3	355	
<i>Total</i>		<i>355</i>	<i>0,00 %</i>

(Source : UNICEM)

Tab 23 : Productions 1995 par zone URPG pour le département de la Moselle.

### 1.3 Les lieux de consommation

Les lieux de consommation dans le département de la Moselle sont les principales agglomérations :

## Schéma départemental des carrières de Moselle

- Metz
  - Thionville
  - Le Bassin Houiller (Forbach, Freyming-Merlebach)
  - Sarreguemines
  - Le secteur de Sarrebourg / Phalsbourg
- ainsi que les chantiers de TP situés hors agglomérations.

### 1.4 Les transports

#### 1.4.1 Les données de l'UNICEM

Plusieurs sources ont été utilisées pour déterminer les modalités de transport des matériaux de carrière.

Origines	Granulat	Tonnages exprimés en kt (10 <sup>3</sup> tonnes)
Allemagne	Laitier	630
	Eruptif	40
	Schiste	30
Alsace (67 & 68)	Alluvions	550
	Eruptif	10
Totaux (tous types de matériaux)		1260

(Source : UNICEM)

Tab 24 : Flux de granulats entrant en Moselle.

L'examen de ce tableau montre que le département de la Moselle importe globalement 1 260 000 tonnes de granulats (550 000 tonnes d'alluvions, 630 000 tonnes de laitiers, 50 000 tonnes d'éruptifs et 30 000 tonnes de schistes) d'Allemagne (710 000 tonnes de matériaux) et d'Alsace (560 000 tonnes de matériaux).

La Moselle représente 80% des importations de granulats en Lorraine, ce qui illustre le caractère déficitaire de la production mosellane.

Les laitiers importés viennent de la région de Dillingen en Allemagne vers l'Est Mosellan.  
Les alluvions d'Alsace sont majoritairement destinées à l'Est du département.

Aucune information n'est fournie par l'UNICEM à ce niveau en ce qui concerne les modes de transports des matériaux importés en Lorraine.

Destinations	Granulat	Tonnages exprimés en kt (10 <sup>3</sup> tonnes)
U.E.B.L. <sup>1</sup>	Laitier	150
	Alluvions	290 (dont 70 par voie d'eau)
Autres destinations	Laitier	70 (dont 70 par voie ferrée)
Totaux (tous types de matériaux)		510

(Sources : tonnage : UNICEM ; modes de transport : VNF, SNCF)

Tab 25 : Flux de granulats sortant de Moselle (hors flux "intra-lorrains").

Au niveau des exportations ce sont 510 000 tonnes de granulats qui sortent du département de la Moselle annuellement (290 000 tonnes de matériaux alluvionnaires et 220 000 tonnes de laitiers).

Les alluvionnaires proviennent de la vallée de la Moselle et les laitiers des vallées de l'Orne et de la Fensch. Il faut souligner que ces matériaux sont exportés alors que l'Est du département importe d'Allemagne et d'Alsace le même type de granulats.

<sup>1</sup> U.E.B.L. = Union économique Belgo-Luxembourgeoise

## Schéma départemental des carrières de Moselle

On notera que sur ces 510 000 tonnes de matériaux, 70 000 sont transportées par fer et 70 000 par voie d'eau, ce qui laisse 370 000 tonnes transportées par la route.

Pour ce qui est des flux « intra-lorrains » le tableau ci-après, en kt, synthétise les grands mouvements de granulats entre zones URPG.

Alluvions	Destination							Totaux
	55.2	55.3	57.1	57.2	57.3	57.4	88.3	
54.1					90			90
54.2				10 (fer)	110		30	150
54.3	10	30	290 (240 eau)	80	50	50		510
54.5		10						10
57.2		15						15
88.2				20			30	50
<b>Totaux</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>290</b>	<b>110</b>	<b>250</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>825</b>

Laitier et éruptif	Destination								Totaux
	54.1	54.3	54.4	55.2	55.3	57.1	57.3	57.4	
54.3				20	10				30
54.6		5			50				55
57.1			10 (fer)						10
57.2					15				15
88.1	240 (fer)			5	5	60	170	170 (fer)	650
<b>Totaux</b>	<b>240</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>170</b>	<b>170</b>	<b>760</b>

Calcaires	Destination		
	54.4	54.3	Totaux
54.5	20		20
57.1		5	5
<b>Totaux</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>25</b>

(Source UNICEM)

Tab 26 : Les grands flux « intra-lorrains » de granulats.

N.B. : Dans les tableaux ci-dessus, les lignes et colonnes intéressant la Moselle figurent en grisé.

L'examen de ces tableaux montre que le département de la Moselle reçoit 1 100 kt de granulats de la part de ses voisins lorrains alors qu'il n'exporte que 30 kt :

- o 400 000 tonnes de matériaux éruptifs (catégorie de matériaux n'existant pas en Moselle) dont 170 000 tonnes sont transportées par fer ;
- o 700 000 tonnes de matériaux alluvionnaires dont 240 000 tonnes circulent par chaland et 10 000 tonnes par fer.

### 1.4.2 Les données SNCF

Les données fournies par la SNCF ont permis de dresser l'état des gares principales à travers lesquelles sont importés ou exportés les matériaux de carrière.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

□ Les gares les plus actives sont les suivantes :

A l'import :

- Gandrange avec 300 000 tonnes/an (dont 225 000 t de clinker) ;
- Sarralbe avec 120 000 tonnes/an (« pierres cassées », laitiers, éruptifs et alluvionnaires liés au chantier de MCC) ;
- Sarreguemines avec 60 000 tonnes/an.

A l'export :

- Gandrange avec 230 000 tonnes/an (ciment et chaux) ;
- Heming avec 180 000 tonnes/an (ciment et chaux).

□ Les importations concernent respectivement, par ordre décroissant d'importance :

- le ciment et la chaux (270 000 tonnes/an) ;
- les pierres calcaires industrielles (220 000 tonnes/an) ;
- les matériaux concassés (153 000 tonnes/an) ;
- les autres minéraux bruts (58 000 tonnes/an).

□ Les exportations concernent essentiellement les ciments (plus de 420 000 tonnes/an).

□ Les importations proviennent :

- de la Meuse (265 000 tonnes/an de pierres calcaires et chaux) ;
- de la Marne (225 000 tonnes/an de ciment) ;
- des Vosges (142 000 tonnes/an de pierres concassées) ;
- de Meurthe-et-Moselle (10 000 tonnes/an de pierres concassées) ;
- d'autres origines (50 000 tonnes/an « d'autres matériaux »).

□ Les exportations sont à destinations :

- de la Meurthe-et-Moselle (16 000 tonnes/an de sables et graviers) ;
- d'autres destinations (plus de 425 000 tonnes/an).

On ne retrouve pas ici les tonnages de laitier à l'exportation annoncés par l'UNICEM (70 000 tonnes/an vers des zones hors Lorraine et 10 000 tonnes/an vers la Meurthe-et-Moselle) mais les 10 000 tonnes/an d'alluvions venant de Meurthe-et-Moselle y figurent bien.

### 1.4.3 Les données de Voies Navigables de France (V.N.F)

Les VNF exploitent les voies d'eau suivantes :

1. Moselle canalisée entre Noveant et Apach ;
2. Moselle canalisée entre Neuves-Maisons et Pagny-sur-Moselle ;
3. Canal des houillères de la Sarre ;
4. Canal de l'Est, branche Nord de Pouilly-sur-Meuse à Trousey ;
5. Canal de l'Est, branche Sud, de Messein à Soccourt ;
6. Canal de l'Est, branche Sud de Soccourt à Ambieville ;
7. Canal de la Marne au Rhin de Remennecourt à Lay-Saint-Rémy ;
8. Canal de la Marne au Rhin de Lay-Saint-Rémy à Saverne.

Les ports mosellans les plus actifs sont :

En expédition :

- Rettel avec 330 000 tonnes d'agrégats par an ;
- Cattenom et Sertzich avec 385 000 tonnes d'agrégats par an ;
- Koeningmacker avec plus de 180 000 tonnes d'anhydrite et 80 000 tonnes d'agrégats par an ;
- Metz avec près de 100 000 tonnes d'anhydrite exporté par an.

Il convient de noter que l'anhydrite embarqué à Metz provient par la route de la région de Faulquemont.

En réception :

- Sertzich avec près de 500 000 tonnes d'agrégats par an ;

## Schéma départemental des carrières de Moselle

- Uckange avec 207 000 tonnes d'agrégats par an ;
- Thionville-Illange avec près de 122 000 tonnes d'agrégats par an ;
- Moulins-Lès-Metz avec 142 000 tonnes d'agrégats par an ;
- Mondelange-Richemont avec 95 000 tonnes de pierres cassées.

L'examen des données fournies par V.N.F. montre que :

- Pour les agrégats :  
245 000 tonnes/an circulent de Meurthe-et-Moselle vers la Moselle ;  
70 000 tonnes/an sont exportés de la Moselle vers le Luxembourg ;  
814 025 tonnes/an circulent entre différents ports mosellans (flux internes) ;  
2 400 tonnes/an sont importées d'Allemagne et de Slovénie ;  
1 400 tonnes/an circulent de Moselle vers la Meurthe-et-Moselle ;  
95 000 tonnes/an de pierres concassées sont importées des Pays-Bas.

- Pour l'anhydrite :  
278 000 tonnes/an sont exportées vers l'Allemagne et le Bénélux.

- Pour le laitier :  
30 000 tonnes/an sont exportées vers l'Allemagne.

Par rapport aux données UNICEM, on retrouve ici le flux de 70 000 tonnes/an d'alluvions de Moselle vers l'UEBL, ainsi que les 240 000 tonnes/an échangées entre les départements 54 et 57.

Ce qui n'est pas répertorié par l'UNICEM consiste en :

- 30 000 tonnes/an de laitier exportées vers l'Allemagne ;
- 278 000 tonnes/an d'anhydrite exportées vers l'Allemagne et le Bénélux ;
- 95 000 tonnes/an de pierres concassées sont importées des Pays-Bas ;
- 814 000 tonnes/an d'agrégats qui circulent entre différents ports mosellans (flux internes).

### 1.4.4 Synthèse sur les flux

#### a) granulats

Le tableau 27 ci-après récapitule l'ensemble des données disponibles sur les flux de granulats ayant leur origine ou/et leur destination en Moselle.

	Production de granulats	Entrées		Sorties		Consommation	
		Extra Lorraine	Intra Lorraine	Extra Lorraine	Intra Lorraine	1995	1995/1992 (%)
Alluvions	1337	550	710	290	0	2307	-13%
Laitier	2814	680	400	220	25	3649	+17%
Calcaires	1183	0	0	0	5	1178	+19%
Divers	702	30	0	0	0	732	+17%
<b>Totaux</b>	<b>6036</b>	<b>1260</b>	<b>1110</b>	<b>510</b>	<b>30</b>	<b>7866</b>	

(Source : UNICEM)

Tab 27 : Synthèse production / consommation pour le département de la Moselle, en kt.

Les chiffres de production indiqués dans ce tableau ne correspondent pas à ceux du tableau 23, notamment car ils n'incluent pas les cendres, calcaires industriels, calcaires reversés en industrie, argiles et anhydrite, estimés à 5 000 kt par l'UNICEM.

C'est donc un total de 7 866 000 tonnes de granulats qui sont consommés en Moselle pour les besoins détaillés dans le tableau 28 ci-après.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Le secteur « Autres » correspond aux besoins peu différenciés (couche de forme, plates-formes, remblais, sous-couches de V.R.D.) couverts par des granulats peu élaborés. Il est calculé pour rétablir la cohérence entre les tableaux 27 et 28. Il représente 45% de la consommation en Moselle. Les besoins « stricts », granulats répondant à des caractéristiques performancielles élevées, constituent 55% de la consommation en Moselle (contre 60% en moyenne régionale).

	Alluvions	Calcaires	Eruptifs laitiers	Divers	Totaux
Bétons hydrauliques	2020		450		2470
Couches de roulement	420		310		730
Couches d'assises		53	1067	43	1163
Autres (besoins peu différenciés)		1125	1822	689	3636
<b>Totaux</b>	<b>2440</b>	<b>1178</b>	<b>3649</b>	<b>732</b>	<b>7999</b>

(Sources : UNICEM et ERA)

Tab 28 : Répartition approximative des consommations de granulats par type d'utilisation pour la Moselle, en kt.

### b) autres matériaux

Concernant les autres matériaux non recensés dans les granulats ci-dessus par l'UNICEM, la SNCF fournit les informations suivantes :

- la sidérurgie mosellane consomme au moins 650 kt de calcaire (450 kt du secteur de Roncourt-Montois et 220 kt venant de Meuse) ;
- les cimenteries consomment environ 670 kt de laitiers, 130 kt d'anhydrite et 50 kt de cendres ;
- les mines consomment aussi environ 30 kt d'anhydrite.

### 1.4.5 La répartition générale selon les modes de transport

Le tonnage total de matériaux de carrières entrant ou sortant du département de la Moselle est voisin de 3 millions de tonnes (2 910 000 tonnes selon l'UNICEM) et ne comprend ni les flux de ciments ni ceux d'anhydrite.

Sur ces 3 millions de tonnes, la répartition modale est la suivante selon les chiffres de l'UNICEM :

Voie d'eau	: 310 000 tonnes, soit 10,65% des flux totaux ;
Voie ferrée	: 260 000 tonnes, soit 8,9% des flux totaux ;
Route	: 2 340 000 tonnes, soit 80,4% des flux totaux.

Si l'on regarde les statistiques de la SNCF et des VNF, en ne retenant ni les ciments, ni la chaux, ni l'anhydrite, on obtient les chiffres suivants :

Import par fer : 310 000 tonnes  
 Export par fer : 35 000 tonnes  
 Total SNCF : 345 000 tonnes

Import par voie d'eau : 245 000 tonnes  
 Export par voie d'eau : 100 000 tonnes  
 Total VNF : 345 000 tonnes

Flux internes par voie d'eau : 808 000 tonnes d'agrégats.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

On notera de plus que l'anhydrite embarquée à Metz provient par la route de la région de Faulquemont (près de 100 000 tonnes/an).

Si les chiffres UNICEM et VNF/SNCF ne coïncident pas exactement, ils représentent cependant les mêmes ordres de grandeur.

### 1.4.6 Analyse modale sur les principaux sites

Même si les possibilités bi- voire tri-modales existent, les principaux producteurs de matériaux en Moselle utilisent généralement largement le mode routier, mieux adapté à un marché qui reste essentiellement local et qui ne justifie donc pas l'utilisation du mode ferroviaire, performant pour des distances supérieures à 50 km environ.

Les sites principaux considérés sont ceux ayant produit plus de 175 kt en 1995. En effet, au niveau régional, l'ensemble de sites produisant plus de 175 kt en 1995 représentent 80% de la production lorraine.

17 sites de cette taille sont recensés en Moselle. Ils sont abordés ci-dessous en les regroupant par problématique de transport similaire :

- Vallée de la Fensch : Hayange, Uckange et Nilvange. Bien desservis par l'autoroute A30 et la RN 52, ces sites de laitiers utilisent à priori surtout le mode routier. Une faible part de la production est évacuée par le fer. Pour ces gros sites, expédiant à moyenne distance, la voie ferrée existant dans la vallée ou même la voie d'eau à Uckange pourrait constituer un second mode ;
- Ottange et Héming: Carrières de calcaire industriel, liées aux cimenteries voisines qui traitent la quasi totalité de la production. Le problème de transport des matériaux issus de ces carrières est donc interne aux sites ;
- Moyeuve-Grande : Orientée uniquement vers le réseau routier départemental, cette exploitation de laitier pourrait peut-être être raccordée au fer si les anciennes infrastructures sont réactivées ;
- Roncourt – Montois la Montagne : Le mode routier, départemental au départ des carrières, est privilégié. Les accès ferrés les plus proches sont à Joeuf et Homécourt à quelques kilomètres mais difficiles d'accès car ces carrières sont situées sur le plateau ;
- Creutzwald et Carling : Le mode routier (RN 33, A4) prédomine pour ces deux exploitations dont la production n'apparaît pas dans les statistiques de la SNCF. Cependant, la SNCF dessert ces deux communes et assure une petite partie des transports en schistes et cendres. Le mode ferré peut donc être un second mode moyennant des aménagements chez les chargeurs ;
- Faulquemont : La production d'anhydrite est a priori expédiée selon les trois modes : routier, routier puis fluvial avec chargement à Metz, et ferré au départ de Faulquemont ;
- Koenigsmacker et Malling, Argancy-Hauconcourt, Noveant : Etant donné leur localisation, ces exploitations utilisent fortement la voie d'eau. Dans leur secteur respectif, les autres modes sont facilement accessibles et peuvent constituer une alternative ou un complément ;
- Veckring-Helling: L'exploitation utilise essentiellement le réseau routier départemental. Les matériaux sont expédiés vers Koenigsmacker et empruntent ensuite la voie d'eau. La voie ferrée la plus proche est à 7 km environ, à Kédange/Canner. Des installations de chargement ferré existent à Kédange.

### 1.4.7 Nuisances induites par les transports de matériaux

Au stade actuel de l'analyse des flux, on peut noter de façon générale les nuisances liées aux principales exploitations. Cette approche est simplifiée et devra être confirmée sur le terrain.

Les nuisances induites par les flux de transport sont avant tout dues aux flux routiers lorsqu'ils empruntent des voies non isolées de leur environnement humain, c'est à dire traversant des agglomérations ou utilisées très majoritairement pour des déplacements courts voire cyclistes ou piétons. Les principaux facteurs de nuisances sont le bruit, les poussières éventuelles et la pollution de l'air liée au mode routier.



## Schéma départemental des carrières de Moselle

Sur les 17 principales exploitations de Moselle, un grand nombre est situé à proximité immédiate d'une infrastructure de transport structurante. Certaines sont également très proches de leur « client » principal. De ce fait, à ce stade d'analyse départementale, ces exploitations peuvent être considérées comme peu nuisantes : elles affectent surtout leur commune d'implantation.

D'autres exploitations, moins bien desservies, peuvent engendrer des nuisances sur l'environnement.

Pour minimiser ces impacts, l'étude prospective présentera, sur les quelques sites potentiellement concernés à moyen terme, les modes de desserte actuels et pouvant être utilisés (voie ferrée et voies d'eau) afin de limiter les nuisances induites.

### 1.4.8 Sites de consommation et de valorisation des matériaux

Afin de mieux approcher les flux de matériaux de carrières, un recensement a été effectué sur les sites de valorisation des matériaux de carrières : criblage-concassage, enrobage, mélange,...

Cette analyse utilise les fiches de la préfecture de Moselle (ICLA- 20/6/97).

Plusieurs difficultés limitent la portée de cette approche :

- les fiches fournissent des informations administratives relatives à des demandes d'autorisation d'exploitation ou de modification d'exploitations. Elles ne permettent pas de déterminer les installations réellement existantes ni celles pour lesquelles le projet d'exploitation est sur le point d'aboutir. En effet, il semble que ces demandes d'autorisation obéissent également à des stratégies de moyen ou long terme : elles n'aboutiront pas toutes positivement ;
- les fiches recensent aussi les installations directement implantées sur les sites de production de matériaux (Héming, Montois, Ottange, par exemple). Les flux engendrés peuvent être nuls si ces installations utilisent uniquement le matériau de la carrière. Ils peuvent aussi être importants si des installations fortement dimensionnées permettent de traiter du matériau « importé » ;
- certaines installations connues ne figurent pas sur les fiches.

On a donc choisi de recenser uniquement les lieux d'implantation non directement sur carrières. Il s'agit des communes suivantes :

Commune	Nombre	Type
Ay / Moselle	1	Concassage-criblage
Basse-Ham	1	Concassage-criblage
Buhl	2	Broyage-concassage
Denting	1	Concassage
Dieuze	1	Concassage-criblage
Faulquemont	1	Centrale à béton
Florange	1	Centrale d'enrobage
Hagondange	1	Produits en béton
Hauconcourt	2	Concassage-criblage
Imling	1	Broyage
Jussy	1	Centrale à béton
Kédange / Canner	1	Broyage, concassage-criblage
Louvigny	1	Produits en béton
Maizières les Metz	1	Concasseur
Metz	2	Centrale à béton
Mondelange	4	Criblage-concassage
Montigny les Metz	1	Produits en béton
Moulins les Metz	1	Centrale à béton
Russange	1	Criblage-concassage
Schoeneck	1	Centrale de malaxage
Vallerystahl	1	Broyage-concassage
Woippy	1	Criblage-concassage
Woippy	1	Centrale à béton

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### 1.5 Conclusion

La Moselle produit 11 200 000 tonnes de matériaux se répartissant comme suit :

Laitier et cendres volantes	:	4 200 000 t
Calcaires industriels	:	3 200 000 t
Calcaires	:	1 470 000 t
Matériaux alluvionnaires	:	1 425 000 t
Anhydrite	:	850 000 t

La Moselle consomme 7 860 000 tonnes de granulats de carrières par an.

Les flux sont les suivants pour le département :

Import : 1 260 000 t venant de régions hors Lorraine plus 1 110 000 t venant des autres départements lorrains, soit 2 370 000 tonnes ;

Export : 510 000 t allant vers des régions hors Lorraine plus 30 000 t allant vers les autres départements lorrains, soit 540 000 tonnes.

Les flux à l'intérieur du département (carrières du département vers lieux d'utilisation) ont été estimés comme suit (estimations d'après sources UNICEM) :

◆ Alluvions	1 047 000 tonnes
◆ Calcaires	1 178 000 tonnes
◆ Divers	702 000 tonnes

On notera que sur ces 3 millions de tonnes, de source VNF, près de 810 000 tonnes sont transportées par voie d'eau et qu'une partie de la production d'anhydrite de Faulquemont est transportée par route jusqu'à Metz pour y être embarquée.

La répartition par mode de transport des différents flux est résumée ci-après :

#### Importation hors-Lorraine

Route	: 1 135 000 tonnes/an soit 90 %.	De nombreux flux à l'import sont de courtes distances entre la Moselle et le nord et les régions proches d'Allemagne et d'Alsace ;
Voie d'eau	: 125 000 tonnes/an soit 10 %.	

#### Importation intra-Lorraine

Fer	: 278 000 tonnes/an, soit 25% ;
Voie d'eau	: 340 000 tonnes/an, soit 30,6% ;
Route	: 492 000 tonnes/an, soit 44,3%.

#### Exportations extra-lorraines

Fer	: 70 000 tonnes/an, soit 13,7% ;
Eau	: 70 000 tonnes/an, soit 13,7% ;
Route	: 370 000 tonnes/an, soit 72,6%.

#### Exportations intra-lorraines : marginales

#### Flux internes

Eau	: 875 000 tonnes/an, soit 29,2% ;
Route	: 2 125 000 tonnes/an, soit 70,8%.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### 2. Etude prospective des flux de granulats à l'horizon 2015

#### 2.1 Préambule

Ce travail s'inscrit dans la seconde phase de l'étude régionale sur le transport des matériaux issus des carrières. Il s'agit d'appréhender les flux des matériaux issus des carrières à l'horizon 2010-2015. Le bilan de la situation actuelle, réalisé dans la première phase, permet d'envisager des tendances d'évolution des ressources et des besoins en granulats.

Le niveau géographique de référence est celui du bassin URPG (Union Régionale des Producteurs de Granulats). La définition donnée par l'UNICEM (Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction) donne à ces zones une certaine homogénéité en matière d'approvisionnement et de consommation des matériaux issus des carrières.

Un bilan des ressources et des besoins permettra d'identifier les zones déficitaires et d'appréhender les possibilités de compensation inter-bassins en Lorraine. Il sera alors possible de prévoir les principaux flux de matériaux en Moselle à l'horizon 2010-2015.

#### Avertissement

Pour ce chapitre du SDC, les données prises en compte proviennent de l'UNICEM (Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction). Elles sont disponibles par bassins de production / consommation et ne correspondent pas exactement au découpage administratif. En particulier, pour le département de la Moselle sont prises en compte les zones du Lunévillois et de Nancy Nord. Les prévisions qui vont suivre correspondent donc à un territoire plus important que celui pris en compte dans le chapitre "Besoins" et ne peuvent être comparées.

#### 2.2 Les ressources de matériaux

Cette partie recense les différentes ressources de matériaux dont disposera la Moselle à l'horizon 2010-2015.

##### 2.2.1 Les types de ressources prises en compte

###### *a) les matériaux issus des carrières en activité*

Ce sont des matériaux extraits du sol et ne subissant qu'un traitement mécanique (lavage, concassage).

D'après les sources fournies par l'UNICEM et la DRIRE, il a été possible d'identifier les carrières qui sont actuellement en activité et qui le seront encore vers 2010-2015. Cette hypothèse ne tient donc pas compte des nouvelles ouvertures de carrières à cet horizon.

Les productions estimées pour ces carrières représentent la ressource certaine qui sera disponible à cette époque.

Pour chaque carrière, il a été estimé la production annuelle en 2010 selon deux méthodes, en fonction des sources disponibles :

- moyenne de plusieurs productions annuelles, lorsque celles-ci étaient connues ;
- lorsque la production maximale de la carrière est connue, la production moyenne annuelle est évaluée à 75% du maximum autorisé.

###### *b) les produits non issus des carrières*

Tous les granulats ne sont pas issus de carrières exploitant la roche naturelle, ressource limitée et non renouvelable. Il est également possible d'utiliser d'autres matériaux : les matériaux de recyclage.

Ce sont des produits qui peuvent, dans certains cas, être substitués aux granulats d'origine naturelle.

La ressource en matériaux de recyclage est plus difficile à estimer car elle est très diffuse. Deux produits seront pris en compte :

- les matériaux de démolition : ils sont potentiellement utilisables mais ils ne sont exploités que dans les grandes agglomérations ;
- les fraisats de chaussée : ils sont généralement utilisés sous forme de tout-venant mais peuvent être traités pour entrer dans la composition d'enrobé. La production annuelle de fraisats est connue pour chaque département.

Bien que la plupart du temps réutilisés sur place, ces fraisats réduisent d'autant le volume de granulats qu'il aurait été nécessaire de mobiliser pour chaque renouvellement de chaussée.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

La ressource en matériaux de recyclage reste théorique car il n'est pas sûr que ces matériaux soient effectivement mobilisés pour constituer des granulats.

### 2.2.2 Les quantités de matériaux disponibles

Les productions potentielles annuelles des différents matériaux, à l'horizon 2010 – 2015, ont été estimées par zones URPG.

Comme pour le bilan de la situation actuelle, la Lorraine a été découpée en 17 zones, 4 concernant en totalité la Moselle et 2 pour partie.

Matériau	Zone	Productions potentielles estimées en 2015 (en t)	Total
Alluvions	54.3	160 000	782 000
	57.1	382 000	
	57.2	225 000	
	57.3	15 000	
Calcaire	54.1	53 000	1 573 000
	57.1	1 300 000	
	57.2	220 000	
Calcaire industriel	57.1	115 000	3 930 000
	57.2	1 115 000	
	57.3	2 700 000	
Anhydrite	57.1	450 000	990 000
	57.2	540 000	
Matériaux industriels (laitier)	57.2	2 000 000	2 000 000
Schistes gréseux	57.4	1 500 000	1 900 000
Cendres volantes	57.4	400 000	
Autres matériaux	54.1	13 000	
	54.3	151 000	
	57.1	494 000	
	57.2	41 500	
	57.3	14 750	
	57.4	240 000	
			954 250

(Sources : DRIRE, UNICEM)

Tab 29 : Estimation des productions potentielles annuelles de matériaux en Moselle, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord, à l'horizon 2010-2015.

Le tableau 29 ci-dessus présente les productions potentielles en matériaux des zones URPG recouvrant la Moselle.

Les quantités indiquées correspondent au prolongement de la situation actuelle et ne tiennent pas compte de nouveaux potentiels qui pourraient être activés.

Les zones 54.1 et 54.3 sont comptées dans leur ensemble.

La rubrique « autres matériaux » regroupe des productions minérales diverses (granite, grès, argile) et les matériaux de recyclage (démolition et fraisats). Les « matériaux industriels » regroupent principalement les laitiers.

La production de schistes gréseux dans la zone 57-4 concerne l'emploi des stocks de schistes houillers dans les mines des Houillères du Bassin Lorrain à Freyming-Merlebach (stocks estimés aux alentours de 100 000 000 tonnes et dont l'alimentation devrait cesser vers 2005 avec l'arrêt de l'extraction du charbon). Il s'agit d'un reliquat d'extraction du charbon dont la valorisation actuelle à hauteur de 500 000 tonnes pourrait être amenée à tripler à l'horizon 2015 si ce matériau était employé sous forme de graves hydrauliques dans les assises de chaussées, en remplacement du laitier sarrois, des alluvions d'Alsace ou du laitier de Moyeuve-Grande.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Par rapport à 1995, on constate :

- une baisse de la production d'alluvions (1 373 000 tonnes en 1995) ;
- une baisse importante de la production de laitier (4 164 000 tonnes en 1996).

Les grands ensembles mosellans de production de matériaux seront :

- la vallée de la Moselle : extraction d'alluvions et matériaux industriels (calcaire industriel et production de laitier à sur le site de Moyeuve... ) ;
- le nord de la Moselle : anhydrite, autres matériaux (schistes gréseux) ;
- l'est du département : calcaire pour l'industrie et grès.

### 2.3 Les besoins en matériaux

Cette partie a pour objectif d'identifier quels seront les besoins de la Lorraine en matériaux issus des carrières à l'horizon 2010-2015.

Deux grands modes d'utilisations des granulats sont envisagés dans le B.T.P. :

- les besoins globaux qui couvrent les aménagements courants et la construction ;
- les besoins pour la réalisation de projets d'infrastructures particulières.

#### 2.3.1 Les besoins globaux

Ces besoins sont évalués d'après un ratio de consommation annuelle de granulats par habitant.

Ce ratio est évalué par l'UNICEM à 7,33 tonnes de granulats / an / habitant (pour la période actuelle). C'est la valeur moyenne de la Lorraine.

Type de produit	Besoins par habitant et par an (en tonnes)	% par rapport aux besoins globaux de granulats
Bétons hydrauliques	2,54	35 %
Couches de roulement	0,73	10 %
Assises de chaussée	1,06	14 %
Autres ouvrages	3	41 %
Total	7,33	100 %

(Source : UNICEM)

Tab 30 : Répartition des besoins annuels de granulats en 1995 par habitant et par types de produits.

Les besoins globaux sont regroupés selon deux types, d'après l'UNICEM :

- les besoins stricts : béton hydraulique, couche de roulement, assise de chaussée. Ils nécessitent l'utilisation de granulats élaborés et répondant à des caractéristiques particulières ;
- les besoins peu différenciés : couche de forme, plates-formes, remblais technique et de masse, sous couches de VRD. Ils ne nécessitent pas de granulats aux performances élevées.

La substitution de matériaux est donc plus aisée pour répondre aux besoins peu différenciés du fait de la moindre exigence en performance des granulats.

A partir de ce ratio de consommation par habitant, il est possible d'estimer la demande annuelle de granulats à l'horizon 2010-2015. La population de chaque bassin URPG est évaluée vers 2015 à l'aide du modèle OMPHALE de l'INSEE. L'hypothèse retenue est celle de mars 1997, avec le maintien des tendances démographiques actuelles. On constate une baisse générale de la population lorraine d'ici à 2015. Dans ce cas, la demande de granulats sera également en baisse, ce qui poursuit la tendance actuelle.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Zone URPG	Nom	Population estimée en 2015	Estimation, en t, de la consommation de granulats pour les besoins globaux (7,33 t/hab/an)
54.1	Lunévillois	76 000	560 000
54.3	Nancy Nord	126 000	925 000
57.1	Metz Campagne	382 000	2 800 000
57.2	Thionville	232 000	1 700 000
57.3	Sarrebourg	61 000	447 000
57.4	Sarreguemines	236 000	1 730 000
<b>Total</b>	<b>Moselle</b>	<b>1 113 000</b>	<b>8 162 000</b>

(Sources : INSEE, UNICEM)

Tab 31 : Estimation de la population de la Moselle, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord, en 2015 et de la consommation annuelle de granulats pour les besoins globaux.

En Moselle, (y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord), les besoins annuels de granulats sont donc estimés à 8 162 000 tonnes (soit 52 % de la demande globale de la Lorraine).

Ces besoins se répartissent selon le tableau suivant :

Zone URPG	Estimation de la consommation de granulats (7,33 t/hab/an)	Bétons hydrauliques (35%)	Couches de roulement (10%)	Assises de chaussée (14%)	Autres ouvrages (41%)
54.1	560 000	196 000	56 000	78 400	229 600
54.3	925 000	323 750	92 500	129 500	379 250
57.1	2 800 000	980 000	280 000	392 000	1 148 000
57.2	1 700 000	595 000	170 000	238 000	697 000
57.3	447 000	156 450	44 700	62 580	183 270
57.4	1 730 000	605 500	173 000	242 200	709 300
<b>Total</b>	<b>8 162 000</b>	<b>2 856 700</b>	<b>816 200</b>	<b>1 142 680</b>	<b>3 346 420</b>

(Source : UNICEM)

Tab 32 : Besoins annuels de granulats par type de production à l'horizon 2010-2015, en Moselle, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord.

### 2.3.2 Les projets d'infrastructures particulières

Ces besoins en granulats sont exceptionnels et correspondent à des travaux lourds d'infrastructures.

Ils sont en partie pris en compte dans les besoins globaux et ne devraient pas remettre fondamentalement en cause le marché des granulats.

Le chantier principal pour les années à venir en Moselle est la construction du TGV Est.

En ce qui concerne le projet d'autoroute A 32, les premiers éléments du débat public seront connus en 1999 et contribueront, à leur manière, à préciser si l'échéance de réalisation du chantier coïncidera avec la période à prendre en considération, 2010-2015.

### 2.4 Bilan ressources - besoins

#### 2.4.1 Principes d'utilisation des granulats par types de production

L'étude régionale permet d'envisager la demande annuelle globale de granulats.

Afin d'évaluer les flux, nous avons fait des hypothèses sur les ratios d'utilisation des granulats par type de produit. Ils sont exprimés dans le tableau suivant. Les valeurs indiquées prennent en compte une réduction de l'emploi des alluvions et une augmentation de la part du laitier - éruptif dans les « usages nobles » et surtout de celle du calcaire pour les autres besoins.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

	Alluvions	Laitier, éruptif	Calcaire	Autres matériaux
Bétons hydrauliques	90 %	10 %		
Couches de roulement	75 %	25 %		
Assises de chaussée	15 %	60 %	20 %	5 %
Autres besoins	10 %	45 %	35 %	10 %

(Source : UNICEM)

Tab 33 : Ratios d'utilisation des granulats en 1995.

	Alluvions	Laitier, éruptif, granit	Calcaire	Autres matériaux
Bétons hydrauliques	50 %	45 %	5 %	
Couches de roulement	60 %	40 %		
Assises de chaussée	5 %	25 %	45 %	25 %
Autres besoins		25 %	50 %	25 %

(Source : LRPC)

Tab 34 : Ratios d'utilisation des granulats proposés en 2015.

La principale difficulté tient à la satisfaction des "besoins stricts" (béton hydraulique, couche de roulement et assises de chaussée) qui nécessitent des granulats aux caractéristiques de performance élevées. Dans ce cas, le problème du manque de granulats se pose plus gravement, car les besoins stricts mobilisent des matériaux de bonne qualité qui ne sont pas disponibles en quantité suffisante en Lorraine : alluvions et laitier.

Les autres besoins peuvent être remplis par différents types de matériaux aux caractéristiques moindres.

### 2.4.2 La demande de granulats évaluée selon les ratios d'utilisation en 2015

La demande de granulats de la Moselle et des deux zones URPG (54.1 et 54.3) recouvrant pour partie le département de la Moselle serait donc la suivante :

- 1 975 000 tonnes d'alluvions ;
- 734 000 tonnes de laitier - éruptif ;
- 330 000 tonnes de calcaire ;
- 1 122 000 tonnes d'autres matériaux.

Les autres matériaux regroupent les granulats entrant dans la constitution des assises de chaussées et des autres besoins. Actuellement, ces granulats sont les suivants : cendres volantes, schistes houillers, grès vosgien traité, fraisats de chaussées, scories d'aciéries, sables pliocènes. A l'horizon 2010-2015, les mêmes granulats seront utilisés ; ils pourront être complétés par le recyclage de matériaux de démolition.

Zone URPG	Alluvions	Laitier - éruptif	Calcaire	Autres matériaux
54.1	135 520	187 600	159 880	77 000
54.3	223 850	309 875	264 088	127 188
57.1	677 600	938 000	799 400	385 000
57.2	411 400	569 500	485 350	233 750
57.3	108 174	149 745	127 619	61 463
57.4	418 660	579 550	493 915	237 875
Total	1 975 204	2 734 270	2 330 252	1 122 276

Tab 35 : Demande annuelle de granulats par zone URPG en Moselle, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord, à l'horizon 2015.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### 2.4.3 Bilan prévisible par zone URPG

Le croisement des tableaux 29 et 35 permet une estimation du solde de chaque zone URPG par famille de matériaux.

Zone URPG	Alluvions	Laitier - éruptif	Calcaire	Autres matériaux
54.1	-135 520	-187 600	-106 880	-64 000
54.3	-63 850	-309 875	-264 088	23 812
57.1	-295 600	-938 000	500 600	109 000
57.2	-186 400	1 430 500	-265 350	-192 250
57.3	-93 174	-149 745	-127 619	-46 713
57.4	-418 660	-579 550	-493 915	1 902 125
Total	- 1 193 204	- 734 270	- 757 252	1 731 974

Tab 36 : Solde brut par zone URPG des matériaux, à l'horizon 2015.

La Moselle, y compris la totalité des zones du Lunévillois et de Nancy Nord, est donc déficitaire de 1 193 204 t pour les alluvions, de 757 252 t pour le calcaire et de 734 270 t pour le laitier-éruptif.

### 2.5 Les flux de matériaux

#### 2.5.1 Les mouvements de matériaux possibles

Les soldes de granulats exprimés ci-dessus engendrent un gradient entre les différentes zones URPG. Ces soldes comprennent déjà une compensation interne dans la zone : les matériaux produits sont utilisés sur place. Il faut donc compenser, dans la mesure du possible, les déficits de certaines zones avec les excédents d'autres. On choisit de limiter les mouvements de matériaux en compensant le déficit d'une zone avec des apports des zones les plus proches. On essaye, autant que possible de compenser les déficits avec des matériaux internes à la Lorraine.

Seuls les flux entre les zones sont décrits. Les mouvements internes à chaque zone ne sont pas pris en compte car ils sont plus difficiles à appréhender.

La situation de la Moselle sera décrite par type de matériaux sur la base d'une présentation cartographique régionale des flux la concernant.



## Schéma départemental des carrières de Moselle

### a) le calcaire

On identifie deux types de flux :

- des flux internes à la Moselle au départ du secteur messin (zone 57.1) vers la zone de Thionville et celle de Sarreguemines ;
- des importations en provenance de la Meuse à destination de la partie Sud du département de la Moselle. Même si la qualité intrinsèque des matériaux exportés de la Meuse vers le reste de la Lorraine ne justifierait pas aujourd'hui un transport aussi long, il est envisageable, la pénurie aidant, que ces flux se concrétisent.

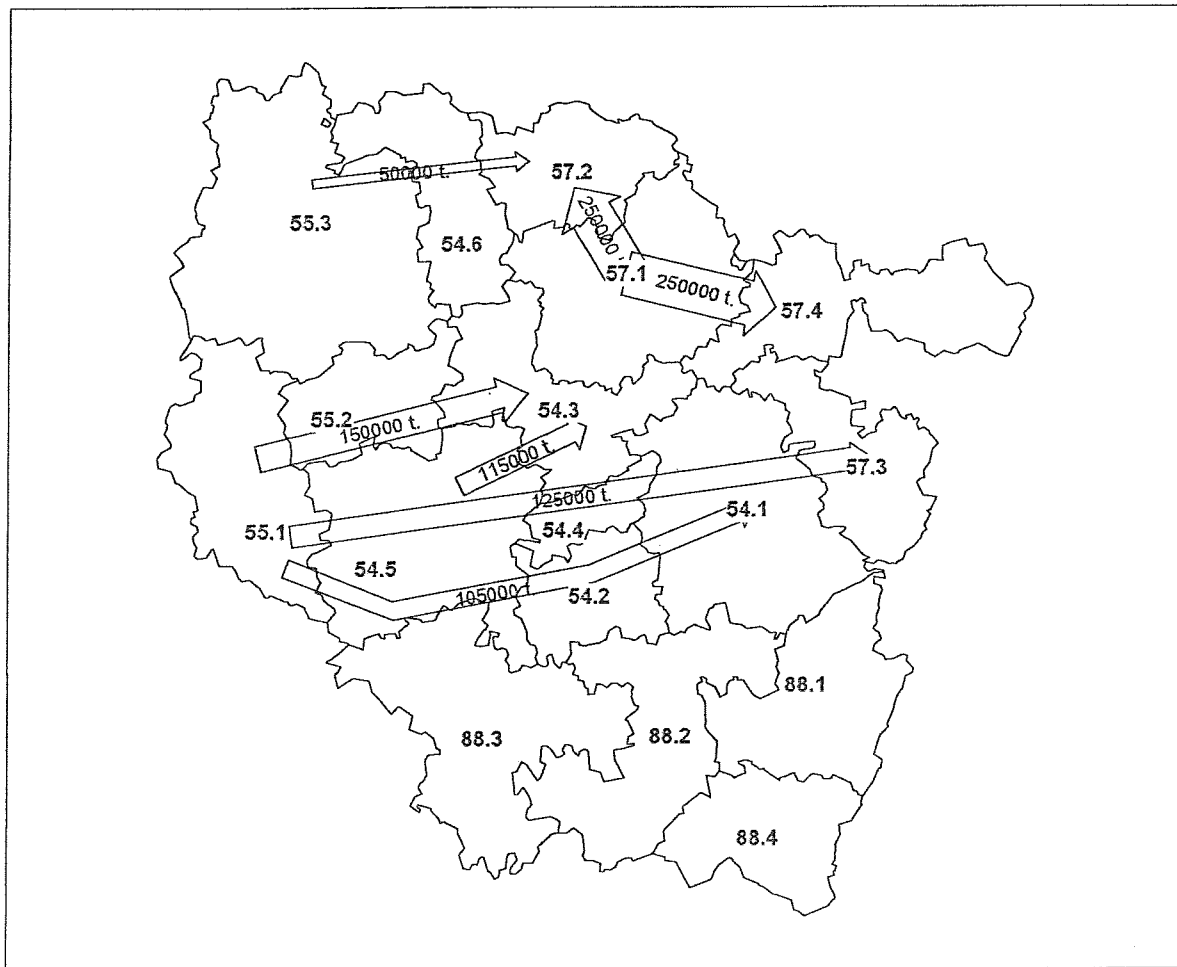


Fig 6 : Flux potentiels de granulats calcaires concernant la Moselle

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### b) le calcaire industriel

Le calcaire industriel est une ressource dont les sites producteurs et consommateurs sont identifiés. La majorité de la production est consommée sur place dans des usines sidérurgiques ou des cimenteries à proximité des sites d'extraction de calcaire industriel. Il y a notamment les carrières de Réding, Imling, Lorquin qui produisent du calcaire industriel pour la cimenterie d'Héming, la carrière d'Ottange pour la cimenterie luxembourgeoise proche et les carrières de Roncourt et Montois-la-Montagne pour les usines sidérurgiques mosellanes et allemandes .

Les seuls flux de longue distance identifiés concernent l'arrivée en Moselle de calcaire industriel venant de Meuse (240 000 t/an) et l'expédition vers la sidérurgie allemande de 200 000 t/an .

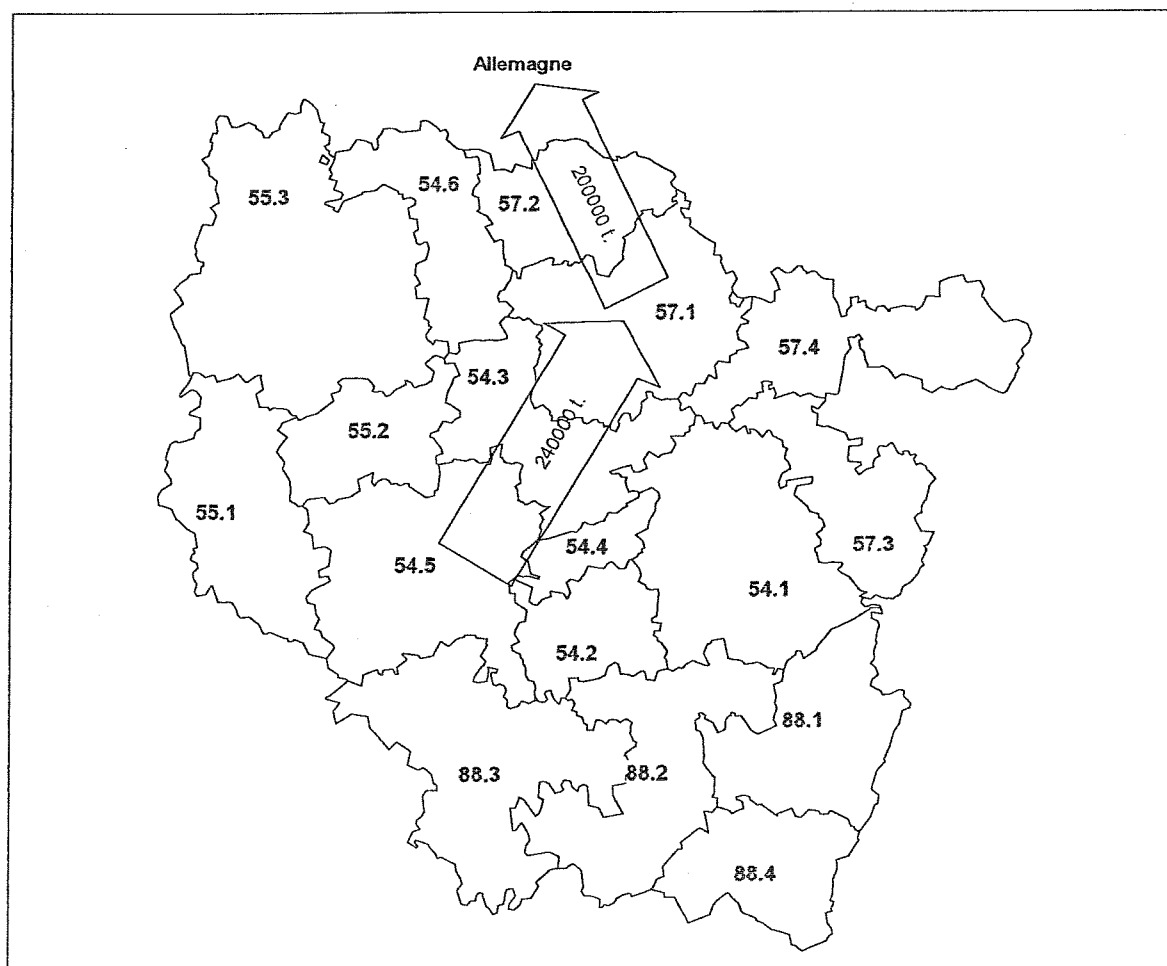


Fig 7 : Flux potentiels de calcaire industriel concernant la Moselle

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### c) l'anhydrite

Comme pour le calcaire industriel, les production et les besoins d'anhydrite sont connus. Elle est essentiellement consommée dans le secteur de l'industrie chimique ou minière.

En prolongeant la situation actuelle, on peut identifier un flux important de longue distance depuis le Nord de la Moselle (secteur de Koenigsmacker) vers l'Allemagne et le Bénélux (voie d'eau) et depuis la carrière de Faulquemont vers l'Allemagne et la France entière.

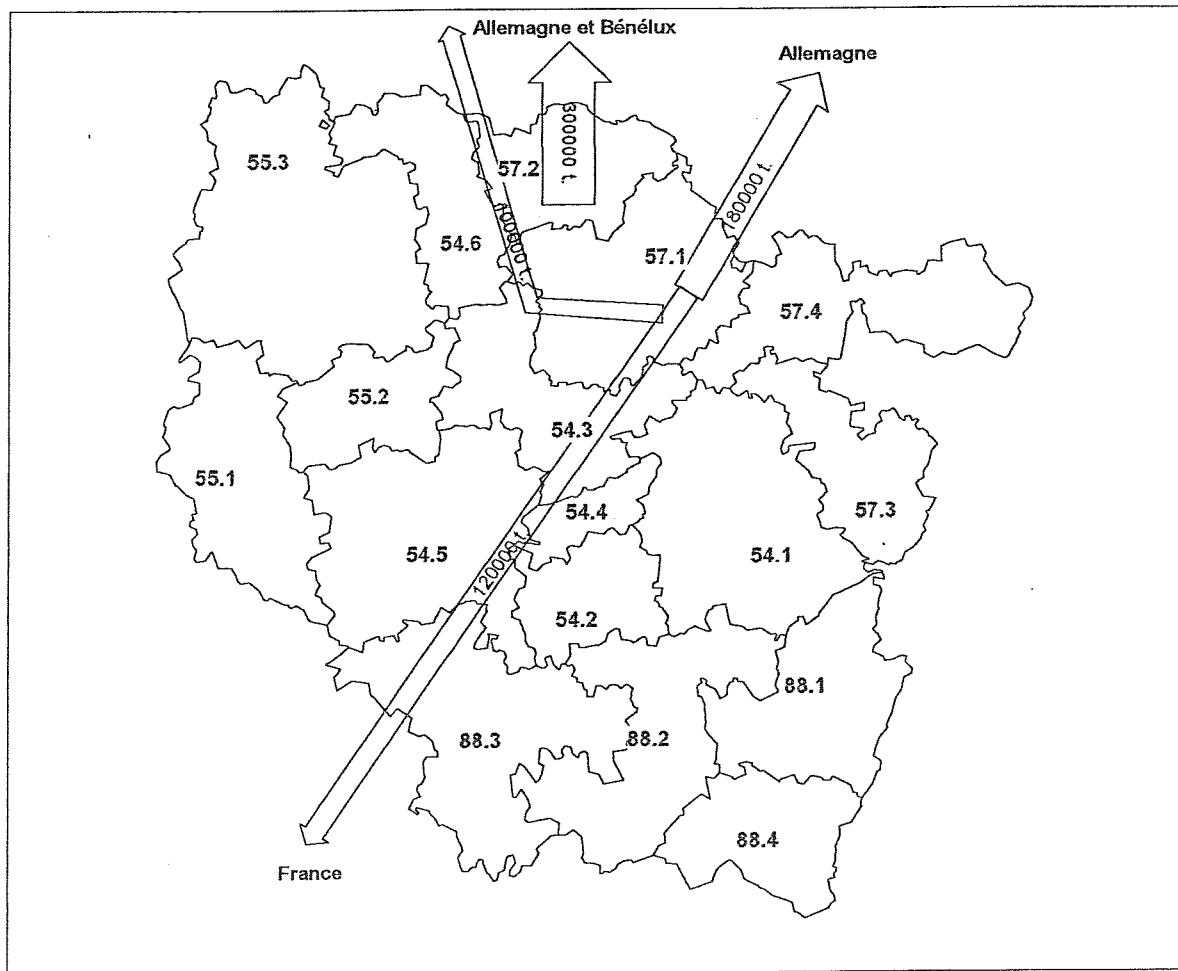


Fig 8 : Flux potentiels d'anhydrite concernant la Moselle

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### d) les alluvions

Le schéma des carrières du Bas Rhin prévoit le maintien de ses exportations d'alluvions à hauteur de 540 000 tonnes à destination de l'Est de la Moselle.

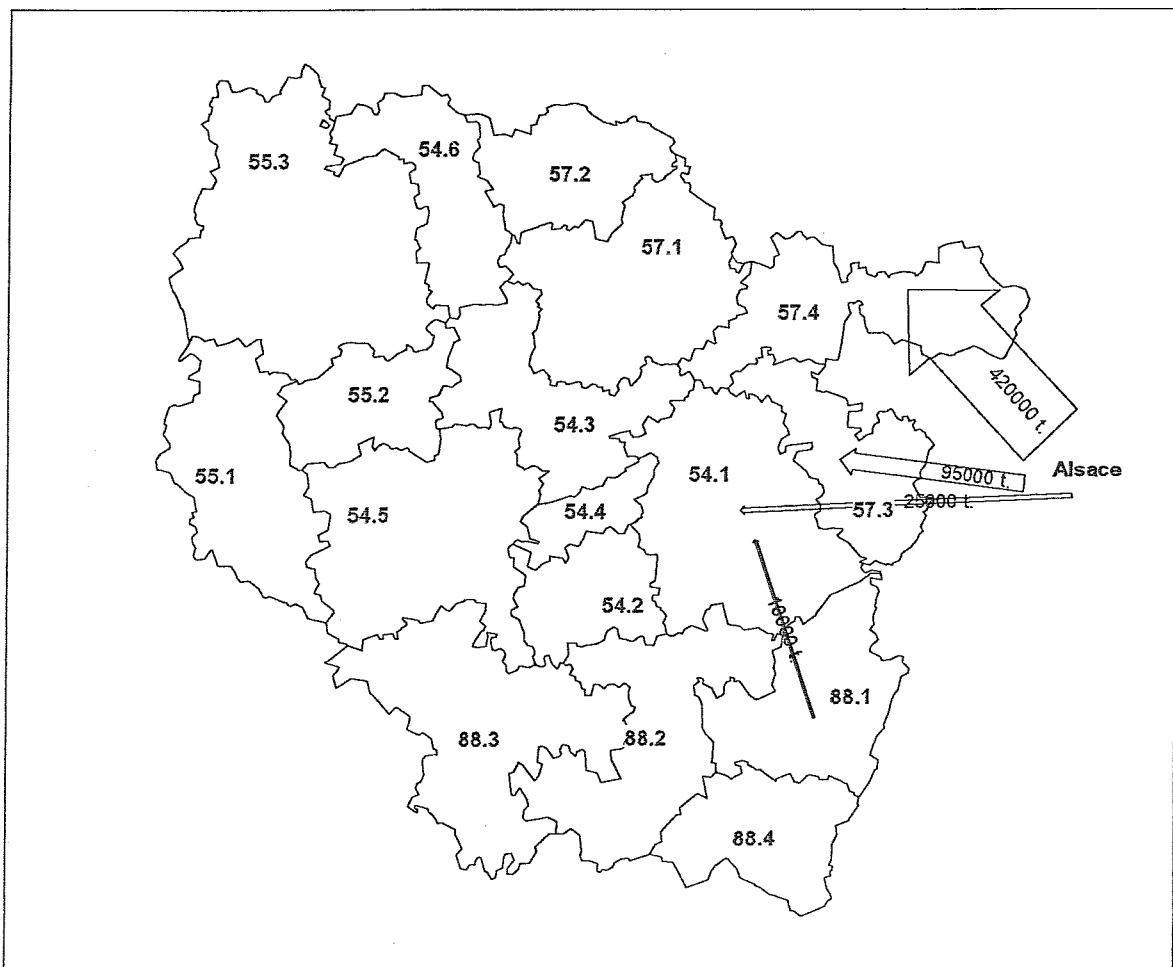


Fig 9 : Flux potentiels de granulats alluvionnaires concernant la Moselle

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### e) les matériaux industriels et l'éruptif

Le laitier de hauts fourneaux a été affecté prioritairement aux zones URPG voisines du site de Moyeuvre, notamment vers le Sillon Mosellan. Cette distribution ne préjuge pas du maintien éventuel de flux de laitier en direction de la Meuse notamment.

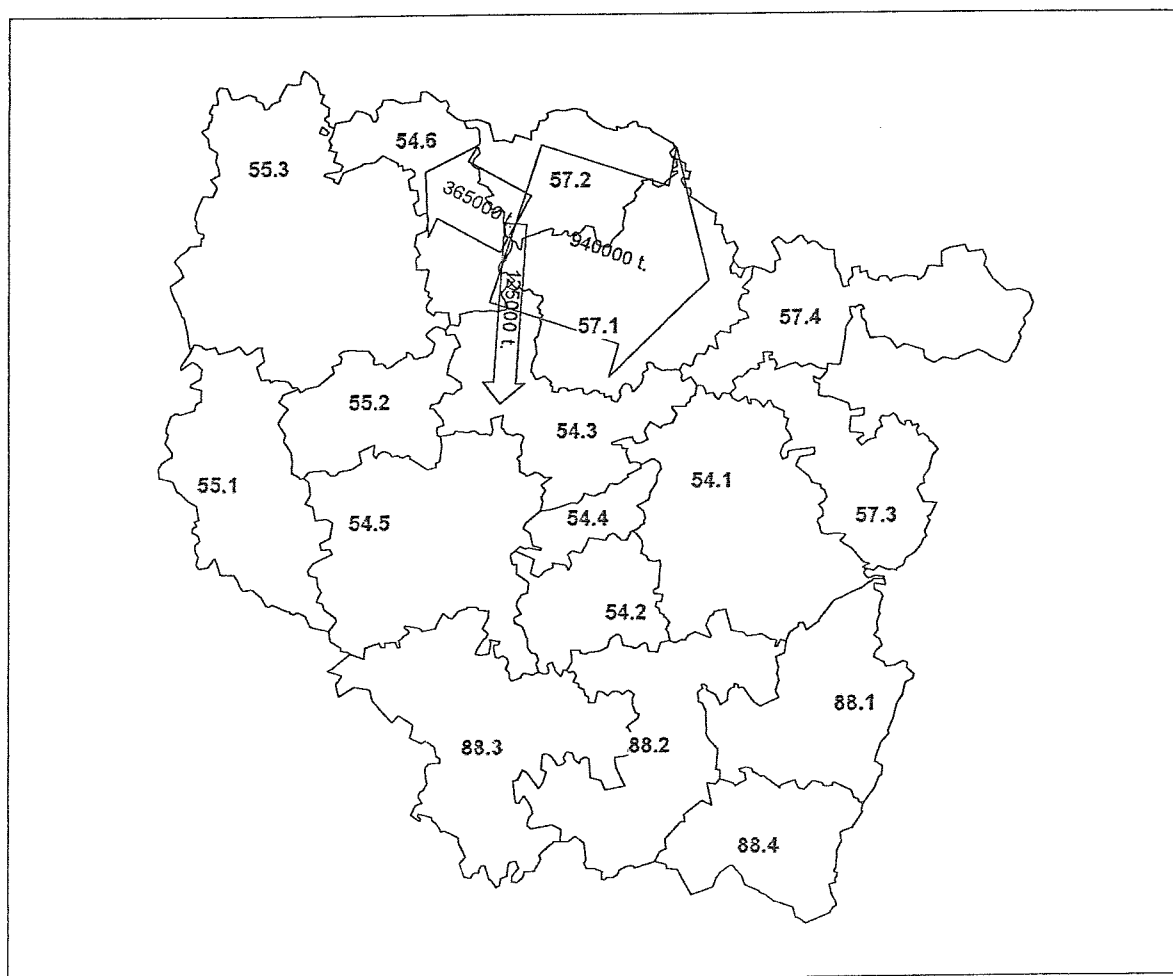
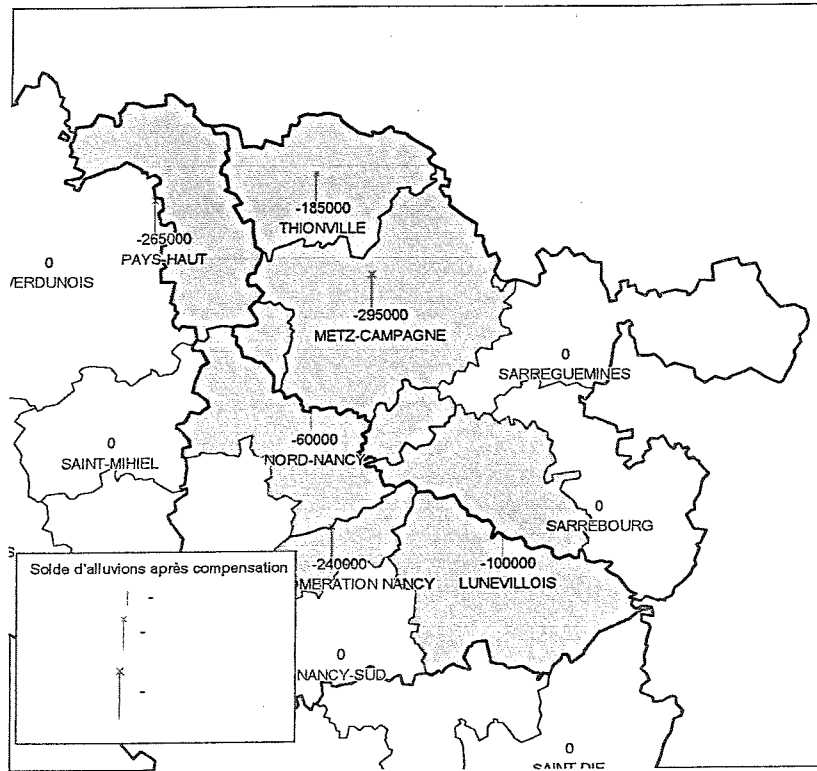


Fig 10 : Flux potentiels de laitier de hauts fourneaux concernant la Moselle

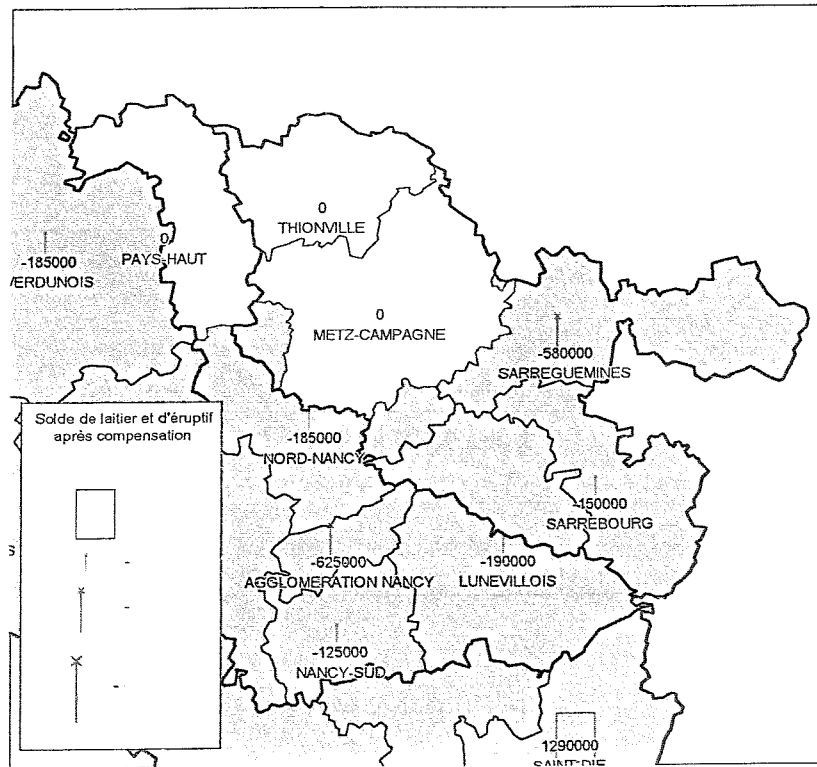
### 2.5.2 Les soldes de matériaux après compensation

Après une première compensation à l'intérieur de chaque zone (voir paragraphe précédent), la situation de chaque bassin URPG par type de matériaux serait la suivante :

*Schéma départemental des carrières de Moselle*



**Fig 11 : Solde annuel de matériaux alluvionnaires, après compensation**



**Fig 12 : Solde annuel de laitier et éruptif, après compensation**

## Schéma départemental des carrières de Moselle

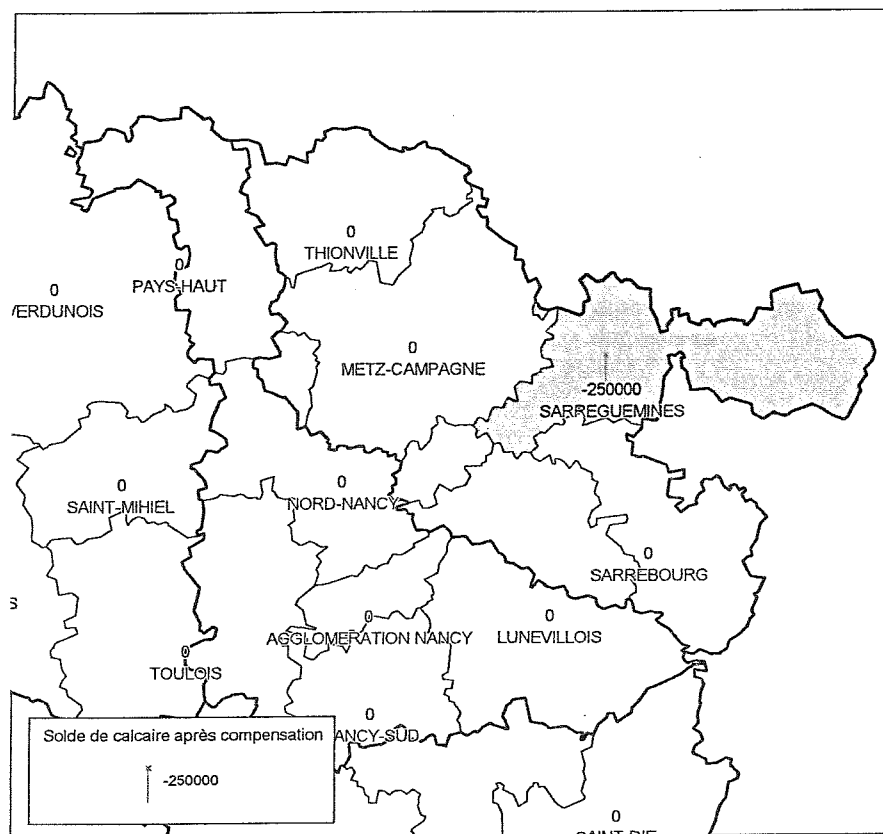


Fig 13 : Solde annuel de matériaux calcaires, après compensation

### 2.6 Une compensation inter-bassins limitée

Quel que soit le matériau, la Moselle ne sera pas autosuffisante en granulats à l'horizon 2010-2015 et elle ne pourra bénéficier que d'apports partiels de la part des départements voisins.

Le problème le plus crucial vient des alluvions, granulats « noble » qui conditionne les usages des autres granulats.

Le laitier de hauts fourneaux sert de substitut aux alluvions mais est également déficitaire. Il faut donc prendre ce besoin en compte comme étant un besoin supplémentaire en granulats alluvionnaires.

Il s'agit donc de trouver de nouvelles ressources d'alluvions. On sait que la vallée de la Meurthe dispose d'importantes réserves pouvant fournir plus de 2 millions de tonnes par an. Il est alors possible de disposer d'une ressource suffisante d'alluvions pour compenser les déficits, en alluvions et en laitier de hauts fourneaux, du département de la Moselle.

Les flux suivants sont donc susceptibles de se créer, si les sites potentiels de production d'alluvions de la vallée de la Meurthe en amont de Lunéville (zone URPG 54.1) sont mis en exploitation :

- compensation à l'intérieur de la zone 54.1 : 300 000 tonnes (alluvions et laitier) ;
- 54.1 vers 57.3 : 150 000 tonnes (compensation du laitier) ;
- 54.1 vers 57.4 : 600 000 tonnes (compensation du laitier) ;
- 54.1 vers 57.1 : 300 000 tonnes (compensation des alluvions) ;
- 54.1 vers 57.2 : 180 000 tonnes (compensation des alluvions).

Cette ressource permettrait à la Moselle d'être autosuffisante en matière de granulats alluvionnaires.

Ainsi, si l'hypothèse de la mobilisation des alluvions de la Vallée de la Meurthe (1 300 000 tonnes) était validée par le Schéma des Carrières de Meurthe et Moselle, actuellement en cours d'élaboration, le surcroît de flux à destination des agglomérations du Sillon Mosellan entraînerait un accroissement des flux de granulats de 50 % justifiant d'autant plus le recours à la voie d'eau et à la voie ferrée.

En ce qui concerne l'acheminement éventuel de cette ressource (non prise en compte dans ce chapitre), la localisation des sites d'extraction et les modalités de desserte n'étant pas encore connus, il est toutefois possible de faire une hypothèse :

## Schéma départemental des carrières de Moselle

l'utilisation de la voie ferrée (ligne déjà existante) ou de la voie d'eau (Canal de la Marne au Rhin puis Moselle canalisée). L'emploi de ces deux modes peut nécessiter un transfert préalable par camion, de courte distance.

Il est possible d'envisager une desserte ferroviaire des carrières car l'ensemble de la vallée de la Meurthe est desservie par une ligne SNCF. Plus en aval, cette ligne est bien connectée avec le reste du réseau lorrain et permet une bonne desserte des secteurs demandeurs de granulats alluvionnaires.

### 2.7 Les modes de transport

Dans cette partie, il s'agit d'affecter les principaux flux de matériaux présentés dans la partie précédente aux différentes infrastructures disponibles. On indique ainsi les modes de transports qui peuvent être utilisés pour acheminer les flux. Pour le mode routier, on précise l'itinéraire privilégié.

On utilise l'équivalence 1 camion = 25 tonnes pour illustrer les quantités de matériaux échangées. Toutefois, le nombre d'équivalent-camion cité dans les tableaux ci-après est à relativiser par rapport :

- o au fait que ce nombre de camions correspondrait à une utilisation exclusive de la route, ce qui n'est pas le cas de l'ensemble des carrières ;
- o au trafic et à la capacités des voies empruntées.

#### 2.7.1 Les itinéraires potentiels

##### *a) mouvements d'alluvions*

On tient compte ici des potentialités de production d'alluvions de la vallée de la Meurthe à l'amont de Lunéville.

Origine	Destination	Quantité	Modes possibles
Alsace	57.4	420 000 tonnes (16 800 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : A 4 – RN 4</li> <li>· Voie ferrée : possible compte tenu de la distance</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin et le Canal des Houillères)</li> </ul>
Alsace	57.3	95 000 tonnes (3 800 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : A 4 – RN 4</li> <li>· Voie ferrée : possible compte tenu de la distance</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin et le Canal des Houillères)</li> </ul>
Alsace	54.1	25 000 tonnes (1 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : A 4 – RN 4</li> <li>· Voie ferrée : possible compte tenu de la distance</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin)</li> </ul>
88.1	54.1	10 000 tonnes (400 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : N 59</li> <li>· Voie ferrée : possible dans la vallée de la Meurthe</li> </ul>
54.1	57.1	300 000 tonnes (12 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : N 59</li> <li>· Voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin et Moselle)</li> </ul>
54.1	57.2	180 000 tonnes (7 200 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : N 59 – A 33 – A 31</li> <li>· Voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin et Moselle)</li> </ul>
54.1	57.3	150 000 tonnes (6 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : N 4</li> <li>· Voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin)</li> </ul>
54.1	57.4	600 000 tonnes (24 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : D 194 – N 74</li> <li>· Voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin et le Canal des Houillères)</li> </ul>



### Schéma départemental des carrières de Moselle

En termes de coût, il serait possible de faire venir des alluvions d'Alsace vers le Sillon Mosellan par le Rhin et la Moselle (confluence à Coblenze). Toutefois, ce mouvement est conditionné par le volume total à acheminer, actuellement 540 000 tonnes prévues au Schéma Départemental des Carrières du Bas Rhin.

#### b) mouvements de laitier

Origine	Destination	Quantité	Modes possibles
57.2	57.1	940 000 tonnes (37 600 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : A 31</li> <li>· Voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : Moselle canalisée (bateaux rhénans de 2 000 à 3 000 t.)</li> </ul>
57.2	54.3	125 000 tonnes (5 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : A 31</li> <li>· Voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : Moselle canalisée (bateaux rhénans de 2 000 à 3 000 t.)</li> </ul>
57.2	54.6	365 000 tonnes (14 600 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : D 94 – N 43</li> <li>· Voie ferrée</li> </ul>

#### c) mouvements de calcaire

Origine	Destination	Quantité	Modes possibles
55.1	54.3	150 000 tonnes (6 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : N 3 – D 903 – D 904 – D 3</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin)</li> </ul>
55.1	57.3	125 000 tonnes (5 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route puis voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin)</li> </ul>
55.1	54.1	105 000 tonnes (4 200 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route puis voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin). Existence de flux de calcaire industriel via la voie d'eau.</li> </ul>
55.3	57.2	50 000 tonnes (2 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route puis voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin, Canal de l'Est et Moselle canalisée)</li> </ul>
54.5	54.3	115 000 tonnes (4 600 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : N 4 – D 958</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin)</li> </ul>
57.1	57.2	250 000 tonnes (10 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : D 181 – N 52 – A 31</li> <li>· Voie ferrée</li> </ul>
57.1	57.4	250 000 tonnes (10 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : N 52 – A 4</li> <li>· Voie ferrée</li> </ul>

#### d) mouvements de calcaire industriel

Origine	Destination	Quantité	Modes possibles
54.5	57.1	240 000 tonnes (9 600 camions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Voie ferrée</li> <li>· Voie d'eau : (gabarit Freycinet 250 t via le Canal de la Marne au Rhin et Moselle)</li> </ul>
57.1	Allemagne	200 000 tonnes	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Route : A 4</li> <li>· Voie ferrée</li> </ul>

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### e) mouvements d'anhydrite

Origine	Destination	Quantité	Modes possibles
57.2	Allemagne et Bénélux	300 000 tonnes (12 000 camions)	<ul style="list-style-type: none"><li>· Route : N 153</li><li>· Voie ferrée</li><li>· Voie d'eau : (Moselle bateaux rhénans 2 000 à 3 000 t)</li></ul>
57.1	Allemagne, Bénélux	400 000 tonnes	<ul style="list-style-type: none"><li>· Route et voie ferrée : (300 000 t)</li><li>· Voie d'eau : au départ du Port de Metz (100 000 t)</li></ul>

#### 2.7.2 La capacité des réseaux à supporter les quantités échangées

Le réseau des voies navigables ne connaît pas de problème d'acheminement lié à une quelconque saturation. Ceci n'est pas le cas pour le fer, principalement dans le Sillon Mosellan, ou pour certains axes du réseau routier. Aussi, examinera-t-on de façon plus détaillée les flux routiers de granulats.

Les flux routiers de matériaux évalués en 2010-2015, seront très différents de ceux existants en 1995. Ils sont liés à l'évolution du marché des granulats, en particulier à la localisation des sites de production. Les flux de granulats vont donc venir en supplément au trafic déjà existant. Ils vont donc engendrer, sur ces nouveaux axes, des nuisances supplémentaires.

Dans l'ensemble, les augmentations de trafic sur les voies ne seront pas suffisantes pour provoquer à elles seules la saturation des voies empruntées.

Il peut toutefois se poser des problèmes de trafic et de circulation sur certains axes proches des lieux d'extraction des granulats.

Les alluvions d'Alsace qui sont actuellement transportées par la route pourraient être transportées par voie ferrée ou par voie d'eau (plus de 20 000 camions au total par an). Cela peut être aisément réalisé car les liaisons ferroviaires inter-régionales existent (ligne Strasbourg-Metz). La voie d'eau peut également être empruntée, soit par le Canal de la Marne au Rhin (péniches de 250 t), soit en effectuant un trajet via le Rhin jusqu'à Cologne, puis remontée de la Moselle jusqu'à Metz (bateaux de 2000 à 3000 t).

Le changement de politique de production du laitier sarrois devrait entraîner, en Moselle Est, des besoins supplémentaires en granulats à un horizon proche (1 à 3 ans). Cette situation se traduira donc par la fin des importations du laitier sarrois et une demande plus forte d'alluvions de l'Alsace (si cela est envisageable) ou du Sillon Mosellan.

La vallée de la Meurthe pourrait devenir un important secteur de production de granulats alluvionnaires en amont de Lunéville. Ce secteur devra alimenter la Moselle Est par d'importantes quantités de granulats. La majorité des granulats qui y seront extraits auront d'abord à remonter la vallée. Le principal itinéraire routier qui la dessert est la RN 59. On évalue le nombre de camions qui circuleront à près de 50 000, ce qui représente un trafic journalier de 250 véhicules. Il est donc souhaitable que ces flux n'empruntent pas la route dans ce secteur. On propose l'utilisation de la ligne ferroviaire Saint Dié-Lunéville qui double la RN 59 dans la vallée de la Meurthe.

La majorité des flux de calcaire entrants en Moselle proviennent des carrières du secteur d'Ippecourt-Julvecourt en Meuse. Ces carrières sont principalement desservies par la route mais on peut envisager une desserte locale par camion puis une utilisation de la voie ferrée à Baleycoeur (éventuellement à Verdun mais les nuisances engendrées sont beaucoup plus importantes). Le trafic total qui y est estimé est d'environ 21 000 camions par an, soit 80 par jour. Il est alors plus aisé d'acheminer ces granulats vers la Moselle.

#### 2.7.3 La desserte des carrières principales

Il s'agit des 20% de carrières qui représentent globalement 80% de la production du département.

Compte tenu de la durée moyenne des autorisations de carrières alluvionnaires (toujours inférieures à 10 ans), cette vision prospective à l'horizon 2015 ne représente qu'une photographie, à la fin 1998, des carrières susceptibles de perdurer à

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

l'horizon 2015. L'étude ne présume donc pas des nouvelles ouvertures (notamment les gravières) qui pourraient survenir à partir de 1999.

### 2.8 Conclusion

Les flux de granulats à l'horizon 2010-2015 (hors flux internes à chaque zone) seront supérieurs de 10% à ceux de 1995. Cette augmentation de 10% des flux de granulats estimés ne posera pas de problèmes majeurs sur le réseau routier de type « rase campagne ». Il ressort donc que la route pourrait être toujours sollicitée de la même manière. Toutefois, le recours à des modes de transport plus massifs est envisageable et à préconiser dans une perspective de développement durable.

Aussi, sous réserve d'examen des contraintes au cas par cas, le renforcement de l'usage des modes non routiers dans le transport des granulats s'exprimera au travers des recommandations suivantes :

- relier les carrières d'une certaine importance par des voies spécifiques aux voies de circulation importantes, afin d'éviter la traversée de zones habitées ;
- raccorder directement les grandes carrières nouvelles, dont les centres de consommation ne sont pas uniquement locaux, à un moyen de transport en site propre : voie ferrée ou voie d'eau.

Dans le cas de la voie d'eau, il convient de remarquer qu'en plus de l'utilisation de ports privés et publics localisés à proximité des carrières, l'ouverture de grandes carrières nouvelles peut aussi conduire à mobiliser les disponibilités foncières existantes le long des voies d'eau.

Pour la voie ferrée, l'accès aisé à des embranchements ou à des sites de chargement devrait constituer un atout pour l'ouverture de nouveaux sites.

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

## LA PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

### 1. Préambule

Le Schéma Départemental des Carrières doit tenir compte des espaces protégés au titre de l'environnement, par contre les documents d'urbanisme (POS, ...) ne sont pas pris en compte car sujets à des évolutions fréquentes. Les règles d'urbanisme et notamment celles qui gèrent l'environnement s'appliquent par contre dans toute leur plénitude.

Il doit, en outre, être compatible notamment avec le SDAGE et avec le, ou les, SAGE concernés. Si les grandes orientations du SDAGE ont bien été prises en compte, les SAGE n'en sont qu'au stade de l'élaboration. Le département de la Moselle est concerné par le SAGE du Bassin ferrifère dont la limite est tangente la rivière Moselle.

Les contraintes d'environnement ont été répertoriées et regroupées en trois grandes catégories :

- Classe I - protection juridique forte : interdiction réglementaire ou découlant de règlements particuliers. Cette classe comprend les espaces bénéficiant d'une protection juridique forte, au sein desquels l'exploitation des carrières est interdite. Cette interdiction pourra être explicite dans le texte juridique portant protection (interdiction réglementaire à caractère national ou interdiction découlant de règlements particuliers), ou se déduire de celui-ci (interdiction indirecte).
- Classe II - protection non juridique forte : sensibilité très forte. Cette classe comprend les espaces présentant un intérêt et une fragilité environnementale très importante, concernés par des mesures de protection, des inventaires scientifiques, ou d'autres démarches visant à signaler leur valeur patrimoniale. Des ouvertures de carrières peuvent y être autorisées sous réserve que l'étude d'impact démontre que le projet n'obère en rien l'intérêt du site : en particulier, des prescriptions très strictes pourront y être demandées.
- Classe III : zones particulières. Cette classe comprend des espaces de grande sensibilité environnementale. A ce titre, les autorisations de carrières dans ces zones feront l'objet de prescriptions particulières adaptées au niveau d'intérêt et de fragilité du site.

Les informations présentées ci-après proviennent des différents services concernés. La DIREN et l'Agence de l'Eau ont, en particulier, fourni l'essentiel des informations qui les concernent sous forme de fichiers cartographiques directement exploitables, issus de leurs systèmes d'information géographique.

Les paragraphes qui suivent récapitulent l'ensemble des contraintes prises en compte, en les classant selon les catégories définies ci-dessus. La presque totalité des contraintes fait l'objet d'une représentation cartographique. Celles qui ne le sont pas, faute d'informations suffisantes, sont représentées par un astérisque. L'échelle de représentation est de 1/100 000ème, la base cartographique informatisée étant élaborée à l'échelle de 1/25 000ème pour la très grande majorité des contraintes.

Chaque classe de contraintes fait l'objet d'une carte où est cartographié l'ensemble des contraintes de cette classe. Ces 3 cartes correspondent aux fig. 12, 13 et 14. Une carte de synthèse reprenant ces trois classes de contraintes et les ressources géologiques potentiellement exploitables est donnée en annexe, les trois classes de contraintes y sont représentées et visualisées par un figuré différent : rouge pour les contraintes de classe 1, noir pour les contraintes de classe 2 et vert pour les contraintes de classe 3.

Le descriptif détaillé des contraintes d'environnement, qui fait suite à ce chapitre, reprend l'ordre de présentation de celui-ci. Les aspects réglementaires ont été rédigés à l'aide du document « la gestion et la protection de l'espace en 36 fiches juridiques » par V. Lévy-Bruhl et H. Coquillart, (Ministère de l'Environnement, 1998) et d'informations complémentaires fournies par la DIREN et l'Agence de l'Eau.

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

### 1.1 Classe 1 : Espaces bénéficiant d'une protection juridique forte au titre de l'environnement ou interdisant l'exploitation des carrières

- ⇒ Lit mineur des cours d'eau et zone latérale interdite de 50 m \* ;
- ⇒ Périmètres de protection immédiats et rapprochés des captages AEP (Alimentation en Eau Potable) avec DUP (Déclaration d'Utilité Publique) ;
- ⇒ Périmètres de protection des sources d'eau minérales avec DIP (Déclaration d'Intérêt Public) ;
- ⇒ Forêts de protection ;
- ⇒ Arrêtés préfectoraux de conservation des biotopes ;
- ⇒ Réserves Naturelles ;
- ⇒ Réserves Naturelles Volontaires ;
- ⇒ Réserves Biologiques Domaniales (RBD) et Réserves Biologiques Forestières (RBF) ;
- ⇒ Zones humides exceptionnelles du point de vue biologique inventoriées par le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des eaux) ;
- ⇒ Zones de mobilité résiduelles des cours d'eau \* ;
- ⇒ Sites Classés.

### 1.2 Classe 2 : Espaces de sensibilité forte, présentant un intérêt et une fragilité environnementale, sans protection forte, qui devraient bénéficier d'une protection au titre de l'environnement

- ⇒ ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) de type I ;
- ⇒ Sites d'intérêt régional relevant de l'inventaire des ENS \* (Espaces Naturels Sensibles) ;
- ⇒ Zones de Protection Spéciales concernant les oiseaux sauvages (ZPS) ;
- ⇒ Zones humides d'intérêt régional inventoriées par le SDAGE ;
- ⇒ Périmètres des captages immédiats et rapprochés des captages AEP (Alimentation en Eau Potable) sans DUP (Déclaration d'Utilité Publique) ;
- ⇒ Périmètres de protection des sources d'eau minérale sans DIP \* (Déclaration d'Intérêt Public) ;
- ⇒ Réserves potentielles d'eau potable \* ;

---

\* contraintes non cartographiées

## Schéma départemental des carrières de Moselle

- ⇒ Sites Inscrits ;
- ⇒ ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager) ;
- ⇒ Abords des monuments historiques ;
- ⇒ Zones d'intérêt archéologique majeur \* ;
- ⇒ Directive Habitat (réseau Natura 2000)

### 1.3 Classe 3 : Zones particulières. Espaces bénéficiant d'une délimitation ou de protection juridique au titre de l'environnement qui n'entraîne pas l'interdiction des carrières.

- ⇒ ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) de type II ;
- ⇒ Sites d'intérêt local relevant de l'inventaire des ENS \* (Espaces Naturels Sensibles) ;
- ⇒ Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) ;
- ⇒ Secteurs à sensibilité paysagère forte ;
- ⇒ Parcs naturels régionaux ;
- ⇒ Périmètres de protection éloignés des captages AEP ;
- ⇒ Captages AEP sans DUP et sans étude préalable ;
- ⇒ Zones à risques de découverte archéologique \* ;
- ⇒ Zones inondables \* ;
- ⇒ ACNAT - LIFE (zones éligibles au titre : des Actions Communautaires pour la Nature -ACNAT- et du programme L'Instrument Financier Européen -LIFE) ;
- ⇒ Mesures agri-environnementales (MAE) ;
- ⇒ Forêts domaniales et bois et forêts soumis à autorisation de défrichement \*.

---

\* contraintes non cartographiées

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### 2. Contraintes de classe 1 : protection juridique forte

#### 2.1 Lit mineur des cours d'eau

L'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières prévoit que :

- les extractions de matériaux dans le lit mineur des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau sont interdites.  
Le lit mineur est le terrain recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant tout débordement.  
Si des extractions sont nécessaires à l'entretien dûment justifié ou à l'aménagement d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, elles sont alors considérées comme un dragage ;
- les extractions en nappe alluviale dans le lit majeur ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux superficielles.  
L'arrêté d'autorisation fixe la distance minimale séparant les limites de l'extraction des limites du lit mineur des cours d'eau ou des plans d'eau traversés par les cours d'eau. Cette distance ne peut être inférieure à 35 m vis-à-vis des cours d'eau ayant un lit mineur d'au moins 7,50 m de largeur.

#### 2.2 Captages d'eau destinée à l'Alimentation en Eau Potable (AEP)

L'article 20 du code de la santé publique rend obligatoire la délimitation de périmètres de protection pour tout point de prélèvement, tout ouvrage ou tout réservoir ne bénéficiant pas d'une protection naturelle permettant efficacement d'assurer la qualité de l'eau. Les périmètres sont au nombre de trois : les périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée. La mise en place de ces périmètres est de la responsabilité de la collectivité qui exploite le point d'eau.

En 1999, la Moselle comptait 211 captages protégés représentant environ 48 % des captages exploités.

La déclaration d'utilité publique des périmètres de protection est un outil juridique qui permet aux collectivités de maîtriser l'implantation d'activités. Lorsqu'il n'existe pas de DUP, les contraintes restent fortes mais non juridiques.

Toutes activités sont interdites dans le périmètre de protection immédiate d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine (cf. Article L 20).

Le périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine peut, en outre, faire l'objet de prescriptions, ou même d'interdictions. L'extraction de matériaux est explicitement interdite dans la plupart des périmètres de protection rapprochée des captages d'eau potable du département de la Moselle (à défaut, l'interdiction doit être considérée comme implicite).

Note : Les périmètres sont issus de la base de données de l'Agence de l'Eau datant de l'élaboration du SDAGE Rhin-Meuse (1996).

#### 2.3 Sources d'eau minérale

La Moselle ne compte pas de source d'eau minérale destinée à la consommation mais des sources à caractère thermal qui alimente le complexe d'Amnéville et notamment le centre de cure.

#### 2.4 Forêts de protection

Le classement en forêt de protection, qui s'opère par décret en Conseil d'Etat, a pour objectif la conservation des forêts reconnues nécessaires à la protection des terres contre les catastrophes naturelles ou au bien-être de la population. Les forêts de protection sont soumises à un régime forestier spécial qui interdit, notamment, toute fouille ou extraction de matériaux, à moins qu'ils ne soient indispensables à la mise en valeur et à la protection de la forêt. Pour le département de la Moselle, une seule forêt a été l'objet d'un tel classement : celle de Saint Avold (3 498 ha).

#### 2.5 Arrêtés préfectoraux de conservation de biotope

Les arrêtés préfectoraux de conservation des biotopes permettent de prendre les dispositions nécessaires - dont l'interdiction d'ouverture de carrière - pour assurer la protection des biotopes indispensables à la survie d'espèces protégées et la protection des milieux contre des activités qui portent atteinte à leur équilibre biologique. La réglementation, qui vise le



## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

milieu lui-même et non les espèces qui y vivent, est spécifique à chaque arrêté et peut donc, ou non, interdire explicitement l'ouverture de carrières.

Le département de la Moselle est concerné par 13 arrêtés préfectoraux de conservation de biotopes, totalisant environ 200 ha (cf liste des sites concernés en annexe 1).

### 2.6 Réserves naturelles

Les réserves naturelles, créées par décret en Conseil d'Etat ou par décret simple, correspondent à des parties du territoire d'une ou plusieurs communes dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles présentent une importance particulière. Toute action susceptible de nuire au développement de la flore et de la faune ou d'entraîner la dégradation de biotopes et du milieu naturel peut y être réglementée ou interdite, et l'ouverture de carrière y est donc de ce fait impossible. Des périmètres de protection peuvent être institués autour de ces réserves et les contraintes peuvent y être les mêmes.

Le département de la Moselle compte trois sites soit 468 ha : Hettange-Grande, Montenach et tourbières du Pays de Bitche (cf liste des sites concernés en annexe n° 2).

### 2.7 Réserves naturelles volontaires

Les réserves naturelles volontaires, agréées par décision préfectorale, concernent des propriétés privées dont la faune et la flore sauvages présentent un intérêt particulier sur le plan scientifique et écologique. Le règlement peut en être aussi contraignant que celui d'une réserve naturelle.

Le département est concerné par six sites totalisant 193 ha (cf liste des sites concernés en annexe n° 3).

### 2.8 Réserves biologiques domaniales

Orientées vers la sauvegarde de la faune, de la flore ou de toute autre ressource naturelle, elles s'appliquent sur le domaine forestier géré par l'Office National des Forêts au travers de la convention du 3/2/1981 entre le Ministère de l'Environnement, le Ministère de l'Agriculture et l'ONF. Elles sont créées par arrêté du Ministère de l'Agriculture. Neuf sites concernent la Moselle couvrant environ 100 ha (cf liste des sites concernés en annexe n° 4).

### 2.9 Réserves biologiques forestières

Elles ont les mêmes caractéristiques que les réserves biologiques domaniales, mais l'initiative en revient au propriétaire de la forêt (communes, départements, ...).

Fin 1998, ce type de gestion n'était pas appliqué en Moselle.

### 2.10 Zones humides exceptionnelles du point de vue biologique inventoriées par le SDAGE

La définition des zones humides issue de l'article 2 de la loi sur l'eau est la suivante :

« les zones humides sont des terrains exploités ou non, habituellement inondés, ou gorgées d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; leur végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Le SDAGE Rhin-Meuse a établi une liste non exhaustive de zones humides et de cours d'eau remarquables à protéger prioritairement. Ces secteurs d'intérêt de bassin recouvrent des zones d'intérêt international, national et régional. Le SDAGE a posé le principe d'une interdiction de toute exploitation de granulats dans les zones exceptionnelles du point de vue biologique (intérêt international et national).

## Schéma départemental des carrières de Moselle

La Moselle est surtout concernée par les ensembles importants des vallées de la Seille, de la Sarre, de la Nied ainsi que par l'étang de Lindre et les tourbières des Vosges du Nord (cf liste des sites concernés en annexe n° 5).

La délimitation fine de ces zones a fait l'objet d'un travail approfondi de la DIREN Lorraine sur le bassin Rhin-Meuse. Il s'appuie sur l'ensemble des données environnementales disponibles et notamment sur les travaux les plus récents (Espaces Naturels Sensibles). Pour chaque zone, deux périmètres ont été définis. Le premier, dit de niveau 1, délimite un secteur où l'exploitation d'une carrière doit être interdite. Le second périmètre, dit de niveau 2, délimite un secteur où les carrières sont interdites sauf à démontrer qu'elles n'entraînent aucune dégradation du milieu humide. Ces périmètres sont susceptibles d'être sujet à modification à l'occasion d'études scientifiques menées sur ces zones. La définition actuelle de ces périmètres n'exonère pas le pétitionnaire qui souhaite implanter une carrière à proximité d'une zone humide exceptionnelle de s'assurer au moyen de l'étude d'impact qu'il ne porte pas atteinte à celle-ci.

### 2.11 Zones de mobilité résiduelle

Le SDAGE Rhin-Meuse a posé le principe de l'interdiction d'exploiter toute carrière de granulats dans les zones de mobilité résiduelle des cours d'eau, dans le but notamment d'éviter un excès d'artificialisation résultant du renforcement des berges et pour préserver l'espace de mobilité fonctionnel aux cours d'eau. La rivière Moselle, dans le département de la Moselle est assez peu concernée du fait de sa canalisation ou stabilisation par enrochements sur une grande partie de son linéaire. Toutefois, il ne s'agit pas d'exclure a priori totalement la Moselle aval des rivières mobiles et plus particulièrement d'écarter tout processus de dynamique fluviale. Il convient ainsi d'identifier les secteurs présentant des phénomènes d'érosion de berge et d'approfondissement du lit mineur effectifs ou potentiels.

Pour ce qui concerne les autres cours d'eau du département de la Moselle, l'identification des secteurs mobiles devra être réalisée dès lors que des exploitations de granulats en lit majeur seront envisagées.

### 2.12 Sites classés

Le classement (Loi de 1930), qui fait l'objet d'un arrêté ministériel ou d'un décret en Conseil d'Etat, a pour but la protection et la conservation d'espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Il peut s'agir de sites d'intérêt artistique, historique, scientifique, légendaire, pittoresque ou naturel.

L'extraction de matériaux n'est pas juridiquement formellement interdite dans un site classé. Néanmoins, les interventions et travaux qui peuvent y être autorisés doivent maintenir en l'état l'intérêt du site, et contribuer à sa mise en valeur : dans cet esprit, il y a incompatibilité de fait entre site classé et carrières, lesquelles sont donc interdites indirectement. Les autorisations relèvent du ministre en charge de l'environnement, après avis de la Commission Départementale des Sites, et le cas échéant de la Commission Supérieure des Sites.

La Moselle compte 14 sites classés (cf liste des sites concernés en annexe n° 6). D'autres sites sont susceptibles d'être classés ou inscrits dans les 5 ans à venir (cf liste des sites concernés en annexe n° 7).

## 3. Contraintes de classe 2 : protection non juridique forte

### 3.1 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) de type I

Les zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF), correspondent à des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence de plantes ou d'animaux rares ou menacés. Elle peuvent, en particulier, receler des espèces protégées par la législation française au niveau national ou régional (loi de 1976 relative à la protection de la nature).

L'inventaire des ZNIEFF, initié par le Ministère de l'environnement en 1982, revêt un caractère permanent, avec des actualisations régulières. Il est tenu par la DIREN. En 1998 un travail de mise en correspondance entre ZNIEFF et

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

inventaire des Espaces Naturels Sensibles du département a été entrepris permettant de préciser un certain nombre de périmètres.

L'appartenance d'une zone à l'inventaire des ZNIEFF ne lui confère aucune protection réglementaire mais oblige à en tenir compte lors de l'élaboration de tout projet. Les ZNIEFF de type I, qui correspondent à des secteurs délimités caractérisés par leur intérêt écologique remarquable, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. Il s'agit, en effet, de secteurs à très forte sensibilité vis-à-vis de l'extraction de matériaux et l'étude d'impact devra impérativement démontrer qu'aucune espèce protégée ne sera détruite ou dérangée du fait du projet.

En Moselle, on compte 244 ZNIEFF de type I, totalisant 20 910 ha (cf liste des sites concernés en annexe n° 8).

### 3.2 Sites d'intérêt régional relevant de l'inventaire des Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Le terme d'espace naturel sensible est utilisé dans les politiques environnementales des départements depuis l'institution rendue possible par la loi 85-729 du 18 juillet 1985 de la taxe départementale sur les espaces naturels sensibles. Cette procédure concerne, dans chaque département, les milieux naturels menacés et les sentiers figurant sur le plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée. Un espace naturel peut être composé d'un ou plusieurs types d'écosystèmes (forêt, étang, rivière, ...). Il est toujours caractérisé par une richesse et diversité floristiques et faunistiques conséquentes, traduction d'un habitat original. Seuls des équipements légers peuvent être autorisés dans ces espaces. Ils permettent l'accueil et l'information du public, la gestion courante et la mise en valeur scientifique ou culturelle du milieu.

Ces espaces recouvrent le plus souvent des sites répertoriés par ailleurs (ZNIEFF, réserves naturelles ...). Dans les contraintes de classe 2 figurent les sites d'intérêt national ou régional, en classe 3 figurent les sites d'intérêt départemental ou local.

En 1991, la Conseil Général de la Moselle a fait de la protection des Espaces Naturels Sensibles une des priorités du Plan Départemental pour l'Environnement et a passé avec le Conservatoire des Sites Lorrains une convention de réalisation d'une étude technique préalable à la mise en place d'une politique de protection des espaces naturels sensibles du département \*.

Ce travail repose essentiellement sur l'inventaire ZNIEFF. 265 zones sont recensées dont 30 sont hors ZNIEFF, couvrant quelques 20 000 ha. Cet inventaire n'a pas été révisé ; par contre, il a été procédé en 1998 à une mise en commun des connaissances sur le milieu naturel entre le Département et l'Etat, conduisant à la définition d'Espaces Naturels Remarquables. Ce travail sera diffusé en 1999.

### 3.3 Zones de Protection Spéciale concernant les oiseaux sauvages (ZPS)

Les zones de protection spéciale (ZPS), instaurées en 1979 par directive communautaire (directive « Oiseaux »), ont pour objectif la protection des habitats qui permettent d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares ou menacés. Le classement en ZPS concerne souvent des milieux déjà protégés par la réglementation française. En l'absence de protection préalable, il constitue cependant un engagement de l'Etat et l'ouverture de carrières y est généralement proscrite.

En Moselle, 171 ha sont désignés à ce titre et concernent des milieux humides (tourbières), propriété du Conservatoire des Sites Lorrains (cf liste des sites concernés en annexe n° 9).

### 3.4 Zones humides d'intérêt régional inventoriées par le SDAGE

Ces zones relèvent de la même logique que les zones d'intérêt national. Les carrières n'y sont pas interdites mais l'étude d'impact devra montrer que les fonctionnalités du milieu ne sont pas atteintes ou que des mesures compensatoires permettent de garantir une qualité biologique identique (cf liste des sites concernés en annexe n° 5).

\* voir le document : « étude technique et définition d'objectifs prioritaires » - CSL/Conseil Général - avril 1992

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

### 3.5 Périmètres de protection des captages immédiats et rapprochés d'AEP sans DUP mais avec étude préalable

Ces périmètres, déterminés par l'étude préalable hydrogéologique mais non encore déclarés d'utilité publique, constituent toutefois des zones de très forte sensibilité vis à vis des ouvertures de carrières.

Le respect des prescriptions contenu dans le rapport hydrogéologique est demandé.

En Moselle et pour l'année 1998, le nombre de captages d'AEP sans DUP mais avec un rapport géologique préalable est de 182.

Note : Ces périmètres sont issus de la base de données de l'Agence de Bassin Rhin-Meuse établie lors de l'élaboration du SDAGE en 1996.

### 3.6 Périmètres de protection des sources d'eau minérale sans Déclaration d'Intérêt Publique

Sans objet en Moselle.

### 3.7 Réserves potentielles d'eau potable

Il s'agit soit de secteurs limités d'aquifères plus étendus, soit de petits aquifères à fort intérêt local. Aucun périmètre n'a été identifié en Moselle.

Les nappes les plus importantes concernant le département de la Moselle sont par leur qualité et leur ressources mobilisables, celle des grès du trias inférieur (cf. particulièrement les zones d'affleurement), celle des calcaires du Dogger (côtes de Moselle), celle de la vallée alluviale de la Moselle.

Le SDAGE Rhin-Meuse incite au maintien de surfaces alluviales non graviérables garantissant les besoins en eau à long terme et au maintien d'une couverture végétale permanente contribuant à des relations équilibrées entre les composantes souterraines et superficielles des écosystèmes associés.

### 3.8 Sites inscrits

L'inscription d'un site à l'inventaire (Loi de 1930), par arrêté ministériel, a pour objectif la conservation de milieux et de paysages dans leur état actuel. Il peut, de même que pour les sites classés, s'agir de sites d'intérêt artistique, historique, scientifique, légendaire, pittoresque ou naturel. Si les sites inscrits bénéficient d'une protection moins importante que les sites classés, il y a incompatibilité à priori entre les objectifs de protection des sites inscrits avec une exploitation de carrière. Lorsque leur intégrité est menacée, ils font généralement l'objet d'une procédure de classement.

L'inscription d'un site témoigne de son intérêt patrimonial très important, qu'il s'agit de préserver : l'étude d'impact devra montrer que l'exploitation envisagée ne lui porte pas atteinte (faible impact), notamment au plan des paysages. Pour les carrières, les autorisations relèvent de l'autorité préfectorale, avec avis simple de l'Architecte des Bâtiments de France.

La DIREN tient à jour la liste des sites inscrits. En 1998, on dénombre 12 sites (cf liste des sites concernés en annexe n° 6).

### 3.9 Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP)

Les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) ont été instituées (Loi de 1983) pour enrichir des protections existantes ou créer de nouvelles protections en concertation avec les collectivités locales. Elles

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

créent une servitude d'utilité publique et peuvent se substituer à des sites inscrits ou des abords de monuments historiques. Elles comprennent un périmètre et un règlement.

Ces zones recouvrent des espaces à très grande valeur patrimoniale, tant bâties que rurales et naturelles : il y a incompatibilité indirecte avec toute activité de carrière ou d'extraction de granulats, qui peuvent d'ailleurs être explicitement interdites dans le règlement de certaines ZPPAUP. Les éventuels travaux sont soumis à autorisation spéciale de l'autorité compétente (maire en cas de POS) sur avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France.

Le département de la Moselle comprend trois ZPPAUP (Montigny-les-Metz, Phalsbourg, Sarrebourg) et une ZPPAUP en cours d'étude (Uckange). Par ailleurs, les communes de Sarreguemines, Forbach, Petite-Roselle et Scy-Chazelles ont délibéré en vue de la création de ZPPAUP.

### 3.10 Abords des monuments historiques

Les monuments inscrits ou classés sont munis de périmètres de protection de leurs abords, d'un rayon de 500 mètres. Les textes (Loi du 31 décembre 1913) n'y interdisent pas expressément l'ouverture des carrières. Cependant l'ouverture et l'exploitation d'une carrière ne sont en général pas compatibles avec l'objet même de la protection, du point de vue du paysage comme du point de vue de la pérennité du monument qui peut être fragilisé par les tirs de mine, les vibrations, le roulage, etc., inhérents à l'activité d'une carrière. Il y a incompatibilité majeure en cas de covisibilité. Celle-ci s'appréhende depuis tout point duquel sont visibles simultanément le monument et le projet (le champ de visibilité est défini par l'ABF). L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis, que ces travaux soient soumis ou non à autorisation au titre du Code de l'Urbanisme. C'est le cas des exploitations de carrière pour lesquelles les avis conformes de l'ABF sont émis et signés par délégation du préfet.

### 3.11 Zones d'intérêt archéologique majeur

Ces zones sont identifiées par la Direction Régionale des Affaires Culturelles. Les secteurs cartographiés ne sont pas exclusifs, l'importance des sites ne pouvant être déterminée sans fouilles préalables. La proximité d'un site déjà connu pour son intérêt majeur est un indicateur de la potentialité d'autres découvertes archéologiques importantes.

### 3.12 Directive Habitat

La Directive Européenne 92/43, dite Directive Habitat, vise à assurer la biodiversité par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen.

Une liste de sites a été arrêtée en Moselle et transmise à la Commission Européenne pour validation. La liste définitive arrêtée, l'Etat désignera ces sites comme "zones spéciales de conservation" (ZSC) qui constitueront le réseau "Natura 2000". Les zones de protection spéciale de la Directive Oiseaux (ZPS) ont vocation à intégrer ce réseau.

La Moselle a désigné 16 sites qui reprennent pour la plupart des zonages préexistants, représentant au total 1,7 % du territoire mosellan.

Dans ces sites, il appartiendra aux Etats de mettre en place des plans de gestion et des mesures appropriées. Tout projet susceptible de porter atteinte aux habitats et aux espèces pour lesquels ils ont été désignés, devra faire l'objet d'une attention particulière. La gestion du paysage sera également un des éléments forts. (cf liste des sites concernés en annexe n° 10).

## 4. Contraintes de classe 3 : contraintes faibles

### 4.1 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) de type II

Les zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) correspondent à des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence de plantes ou d'animaux rares ou menacés. Elles peuvent, en particulier, receler des espèces protégées par la législation française au niveau national ou régional (loi de 1976 relative à la protection de la nature).

## Schéma départemental des carrières de Moselle

L'inventaire des ZNIEFF, initié par le Ministère de l'Environnement en 1982, revêt un caractère permanent, avec des actualisations régulières.

L'appartenance d'une zone à l'inventaire des ZNIEFF ne lui confère aucune protection réglementaire mais oblige à en tenir compte lors de l'élaboration de tout projet. Les ZNIEFF de type II réunissent des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux, chaque ensemble constitutif de la zone étant un assemblage d'unités écologiques homogènes dans leur structure ou leur fonctionnement. Les ZNIEFF de type II se distinguent donc du niveau moyen du territoire régional environnant par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation plus faible. Elles peuvent englober plusieurs zones de type I.

En Moselle ces ensembles sont au nombre de six, représentant 93 000 ha. Trois sont situés dans l'Ouest mosellan : les Côtes de Moselle, à l'Ouest de Metz (Pays Messin), le Pays de Sierck-les-Bains, la Vallée de la Seille. Trois sont situés à l'Est : le Pays des Etangs, le Pays de Bitche, la Forêt du Donon.

### 4.2 Sites d'intérêt local relevant de l'inventaire des Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Le terme d'espace naturel sensible est utilisé dans les politiques environnementales des départements depuis l'institution rendue possible par la loi 85-729 du 18 juillet 1985 de la taxe départementale sur les espaces naturels sensibles. Cette procédure concerne, dans chaque département, les milieux naturels menacés et les sentiers figurant sur le plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée. Un espace naturel peut être composé d'un ou plusieurs types écosystèmes (forêt, étang, rivière, ...). Il est toujours caractérisé par une richesse et diversité floristiques et faunistiques conséquentes, traduction d'un habitat original. Seuls des équipements légers peuvent être autorisés dans ces espaces. Ils permettent l'accueil et l'information du public, la gestion courante et la mise en valeur scientifique ou culturelle du milieu. Ces espaces recouvrent le plus souvent des espaces répertoriés par ailleurs (ZNIEFF, réserves naturelles, ...). Dans la classe III figurent les sites d'intérêt local de cet inventaire (voir chapitre 2.2).

### 4.3 Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO)

Les zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO), instaurées en 1979 par directive communautaire, ont pour objectif la conservation des populations d'oiseaux et de leurs habitats. Il doit être tenu compte, pour tout projet d'aménagement, de la présence de ces zones.

Pour le département de la Moselle, ces zones au nombre de six, couvrent environ 25 000 ha. (cf liste des sites concernés en annexe n° 11).

### 4.4 Secteurs à sensibilité paysagère

Le paysage lorrain est reconnu comme un atout essentiel pour l'image de marque, le développement local et le cadre de vie. Aussi, dans le cadre du contrat de plan Etat-Région, le Conseil Régional et la DIREN de Lorraine ont souhaité définir une politique de gestion patrimoniale des paysages en relation avec les différentes collectivités et instances concernées. Cette politique s'articule autour de trois grands axes : la mise en valeur des grands sites et hauts-lieux de Lorraine, l'identification et la maîtrise de l'évolution des entités paysagères homogènes les plus caractéristiques de l'identité régionale et la résorption, la requalification et la prévention des points noirs paysagers.

Trois catégories de régions paysagères ont été identifiées\*, selon leur densité et la richesse de leurs paysages, les pressions urbaines et de développement économique dont elles sont l'objet, et enfin les interventions régionales spécifiques qu'elles nécessiteront :

§ les paysages patrimoniaux majeurs qu'il convient de préserver et de valoriser : très pittoresques, qui cumulent tous les types de richesses paysagères (naturelles, agraires, villageoises et visuelles, ...), dont les forts enjeux patrimoniaux peuvent contribuer tout particulièrement à l'attractivité et à l'image de marque régionale ;

\* étude DAT Conseil disponible à l'AREL ou à la DIREN

## Schéma départemental des carrières de Moselle

§ les paysages ruraux courants qu'il convient de maîtriser : qui comportent une richesse patrimoniale ponctuelle et moins typée, mais dont l'enjeu pour la qualité du cadre de vie et pour la qualité globale de la Lorraine est néanmoins importante ;

§ les paysages soumis à de fortes pressions de développement urbain et économique qu'il convient de reconquérir dans un contexte de forts enjeux fonciers.

Dans cette classe de contrainte ne sont considérés que les paysages patrimoniaux majeurs. Bien que ne relevant pas d'une procédure réglementaire, les études d'impact devront démontrer que les projets de carrière ne portent pas atteinte au caractère du site ou du secteur et approfondir le volet de l'insertion paysagère.

Ont été retenus comme secteurs patrimoniaux majeurs du département de la Moselle :

- les côtes de Moselle au niveau de Metz
- la région de Sierck-Montenach
- la vallée de la Canner
- le pays des Etangs
- le pays de Bitch
- le massif de St Quirin - Abreschwiller - Luzelbourg (Vosges mosellanes du Sud).

### 4.5 Parcs Naturels Régionaux

Les parcs naturels régionaux concourent à la politique de protection de l'environnement, de l'aménagement du territoire, de développement économique et social ainsi que de formation et d'éducation du public (loi paysage du 8 janvier 1993).

Le département de la Moselle est concerné par deux Parcs : le Parc Naturel Régional de Lorraine (PNRL) (frange Est du secteur Ouest : Gravelotte-Novéant et ensemble du secteur Est : secteurs des Etangs), et par le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord (PNRVN). Ce dernier fait partie du réseau Man and Biosphère de l'Unesco depuis 1989.

Il n'existe pas, au sein d'un parc naturel régional de réglementation spéciale concernant la protection du milieu naturel et il n'y a donc pas d'interdiction réglementaire d'ouverture de carrières. Cependant les collectivités doivent établir, dans le cadre de la Charte du Parc, et en application de la loi Paysage du 8 janvier 1993, un plan de Parc intégrant des dispositions relatives à la protection des structures paysagères sur le territoire du Parc. Cette charte, adoptée par décret, s'impose aux collectivités territoriales, aux documents d'urbanisme et à l'Etat (article L 244.1 du code rural).

Le PNRL a choisi d'encadrer l'exploitation des carrières au travers de sa charte (en révision fin 1998) de trois manières :

- un principe : empêcher la création de carrières en front de côte ou de coteau en l'absence de protection visuelle arborée sur des secteurs bien définis :
  - Secteur Côtes de Moselle
  - Vallée du Rupt de Mad
  - Vallée de l'Esch
  - Côtes de Meuse
  - Revers des Côtes de Moselle ;
- des fiches conseil d'ouverture de carrières à destination des différents acteurs de cette filière professionnelle pour une prise en compte respectueuse du paysage, de l'écologie, du patrimoine culturel et touristique ;
- une convention passée entre le Parc et l'UNICEM reprenant les principes énoncés ci-dessus et prévoyant une concertation systématique en amont des projets.

Pour sa part, le Parc des Vosges du Nord dans la résolution n° 18 de la charte actuelle (en révision également) demande que les projets relatifs à l'extension de carrière de grès ou à la création de nouvelles carrières fassent l'objet d'un examen

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

attentif, notamment pour les questions de paysage, d'impacts sur l'eau, de bruit, et des effets induits ; de façon générale, que soient évités les sites les plus sensibles, tant pour le paysage que pour la faune ou la flore.

Il est précisé que :

- le Parc, en liaison avec l'ONF, par exemple, pourra être associé à l'étude des reconstitutions obligatoires des sites ; des dispositions particulières devront être prises à chaque fois pour contenir les sables lessivés sur les sites des carrières ;
- les administrations concernées vérifieront que les mesures de reconstitution des sites prévues par les arrêtés préfectoraux ont été réalisées ; le recours à des autorisations d'exploitation limitées dans le temps permettront de s'assurer de la mise en oeuvre des cahiers des charges ;
- le SYCOPARC sera consulté pour avis sur chaque projet d'extension ou d'ouverture de carrières de toute nature par les administrations compétentes.

### 4.6 Périmètres de protection éloignés des captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) avec ou sans Déclaration d'Utilité Publique (DUP)

Les carrières ne sont pas interdites dans ces périmètres mais l'étude d'impact devra évaluer soigneusement les risques de pollution de la nappe et déterminer les mesures compensatoires appropriées.

### 4.7 Captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) sans Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et sans étude préalable

En 1998, le nombre de captages d'AEP sans DUP et sans rapport géologique préalable est de 54, représentant environ 13 % des captages exploités.

Dans le cas où un captage AEP sans étude préalable est "à proximité" d'une carrière, il est recommandé que l'étude d'impact évalue s'il y a risque (qualité ou quantité) pour le captage.

### 4.8 Zones à risques de découvertes archéologiques

La Moselle est concernée par les fonds de vallées.

### 4.9 Zones inondables

Celles-ci sont recensées par l'Agence de l'eau et par le Service de la Navigation du Nord-Est. Par ailleurs un atlas des zones inondables de la Moselle est en cours de constitution. Les ouvertures de carrières ne sont pas interdites dans ces secteurs, mais l'étude d'impact devra au travers de l'étude hydraulique montrer que les futures exploitations ne présentent pas un risque d'aggravation des crues sur les zones urbanisées (SDAGE).

La circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précise la politique gouvernementale qui prévoit la modernisation et la simplification des dispositifs juridiques. Ainsi, les outils existants de cartographie réglementaire des risques : plans d'exposition aux risques naturels prévisibles (PER), périmètres de risque institués en application de l'article R 111-3 du code de l'urbanisme, plans de surfaces submersibles (PSS), plans de zones sensibles aux incendies de forêts (PZSIF) sont remplacés par un seul document dénommé plan de prévention des risques prévisibles (PPR) qui offre toutes les possibilités des divers plans ou périmètres actuels et constitue un cadre modulable facilement adaptable au contexte local. Les PPR sont élaborés par l'Etat et lorsqu'ils sont approuvés, les PPR valent servitude d'utilité publique. Ils sont annexés aux plans d'occupation des sols, conformément aux dispositions de l'article L 126-1 du code de l'urbanisme. Ils correspondent à des contraintes faibles.

Les PPR définissent en tant que de besoin les interdictions et les prescriptions techniques à respecter afin d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation. Ainsi, sur la base des



## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

limites de crues et hauteurs d'eau atteintes par une crue centennale, ils délimitent différentes zones et les mesures qui s'y rattachent :

- les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru : inconstructibles sauf exception (zone rouge) ;
- les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des activités, ... pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux : avec conditions de construction restrictives (zone bleue) ;
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ;
- les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation, ... existants.

Le Service de la Navigation détient la liste des documents réglementaires et un bilan des études hydrauliques en cours.

### 4.10 L'Instrument Financier Européen (LIFE) (précédemment A.C.NAT.)

La procédure LIFE (L'Instrument Financier Européen) consiste à financer sur fonds européens des opérations de démonstration innovantes et reproductibles, présentant un intérêt significatif pour la Communauté.

Pour le département de la Moselle, ce programme a été appliqué aux prairies halophiles de la Seille. Un nouveau programme devrait être initié sur les prairies calcaires.

Il n'est pas souhaitable de prévoir des exploitations de carrières sur des sites ayant fait l'objet de financements publics.

### 4.11 Mesures agri-environnementales (MAE)

La Communauté Européenne a lancé un programme agri-environnement dont l'objectif est de mieux prendre en compte l'environnement dans les activités agricoles. Le programme est quinquennal et est réalisé sur la base du règlement CEE n° 2078/92 du 30 juin 1992. Des aides sont prévues pour soutenir l'élevage extensif et des méthodes agricoles moins polluantes. Des programmes zonaux viennent les compléter par des actions renforcées adaptées aux diversités régionales.

La Moselle a été concernée par cinq secteurs : les prairies halophiles de la Vallée de la Seille, les Vosges Mosellanes, les prairies alluviales de la Vallée de la Nied Française, la zone des sources de Gorze, la zone des sources du secteur de Sierck. Ces programmes couvrent 112 169 ha.

Le même souci de bonne gestion financière que pour le programme LIFE conduit à ne pas souhaiter l'ouverture de carrières sur des sites ayant fait l'objet de MAE.

### 4.12 Forêts domaniales et bois et forêts soumis à autorisation de défrichement

La plus grande partie des espaces boisés est soumise à une procédure particulière pour effectuer le défrichement préalable à l'exploitation d'une carrière. Le défrichement peut être refusé pour des raisons environnementales, sociales ou économiques. L'autorisation de défricher doit être préalable à l'autorisation de carrière.

En raison du caractère presque général des forêts dont le défrichement est soumis à procédure particulière, il n'apparaît pas utile de cartographier les zones forestières sur les documents annexés au schéma.

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

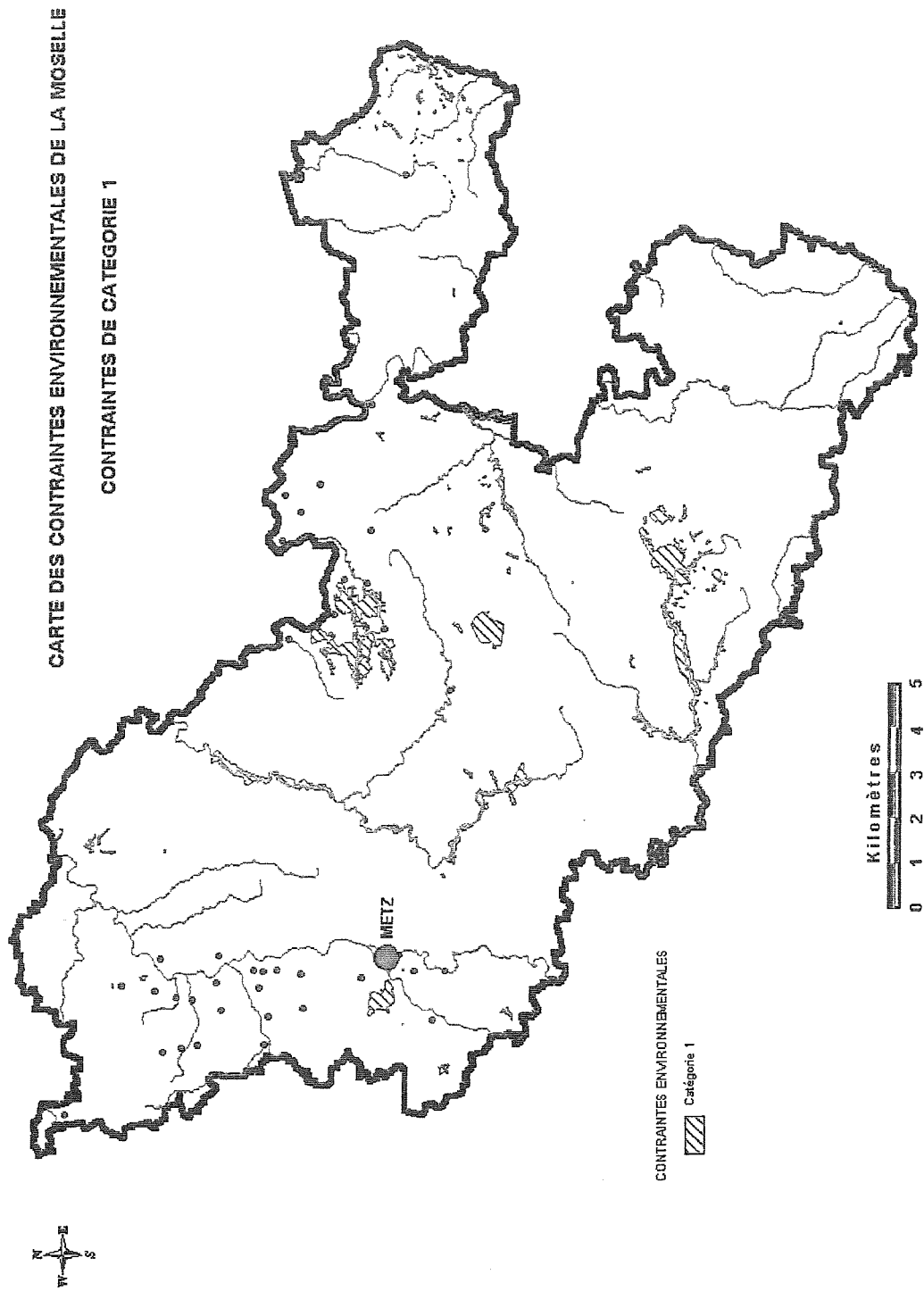


Fig 14 : Carte de synthèse des contraintes de classe 1 de la Moselle

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

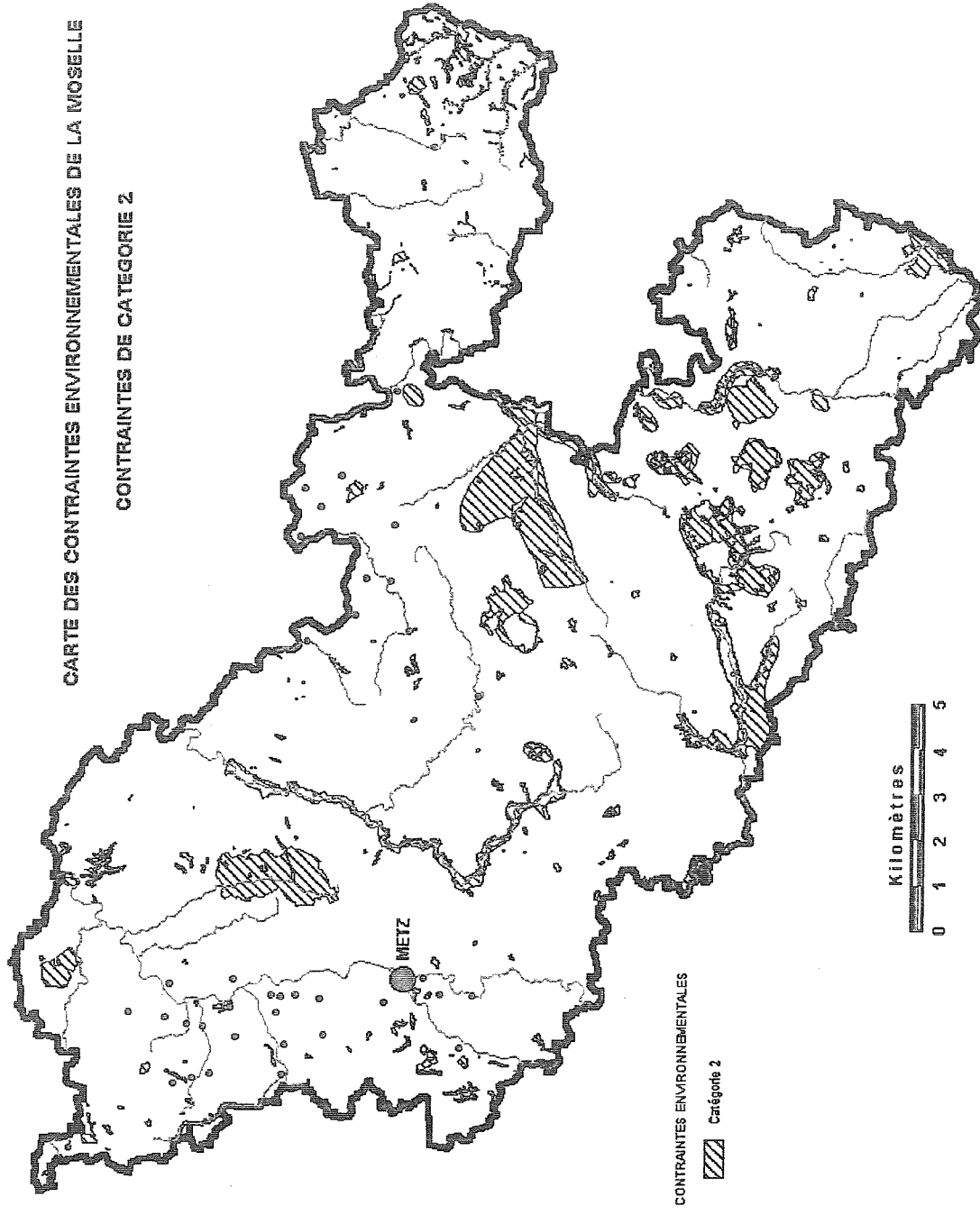
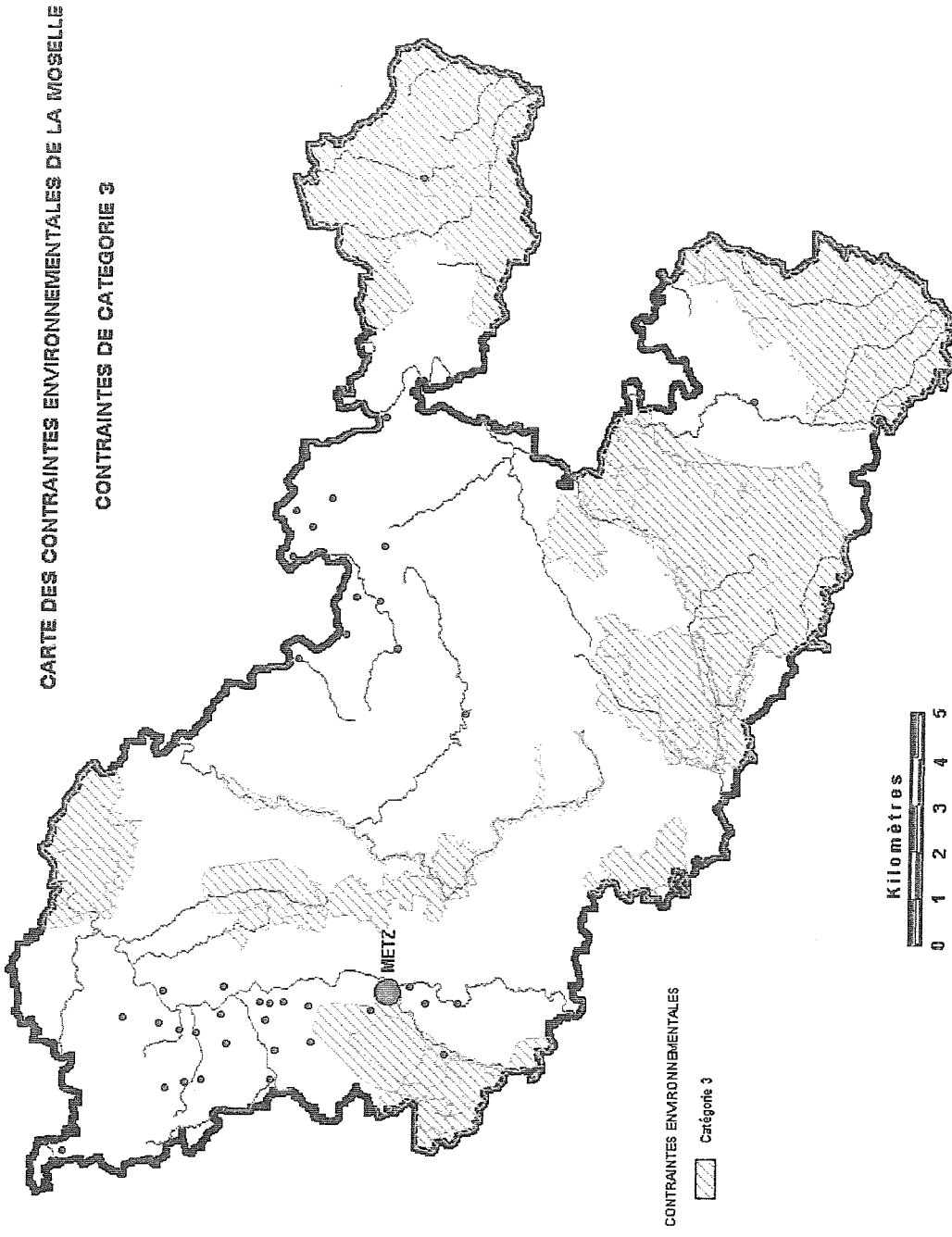


Fig 15 : Carte de synthèse des contraintes de classe 2 de la Moselle

*Schéma départemental des carrières de Moselle*



**Fig 16 : Carte de synthèse des contraintes de classe 3 de la Moselle**

*Schéma départemental des carrières de Moselle*



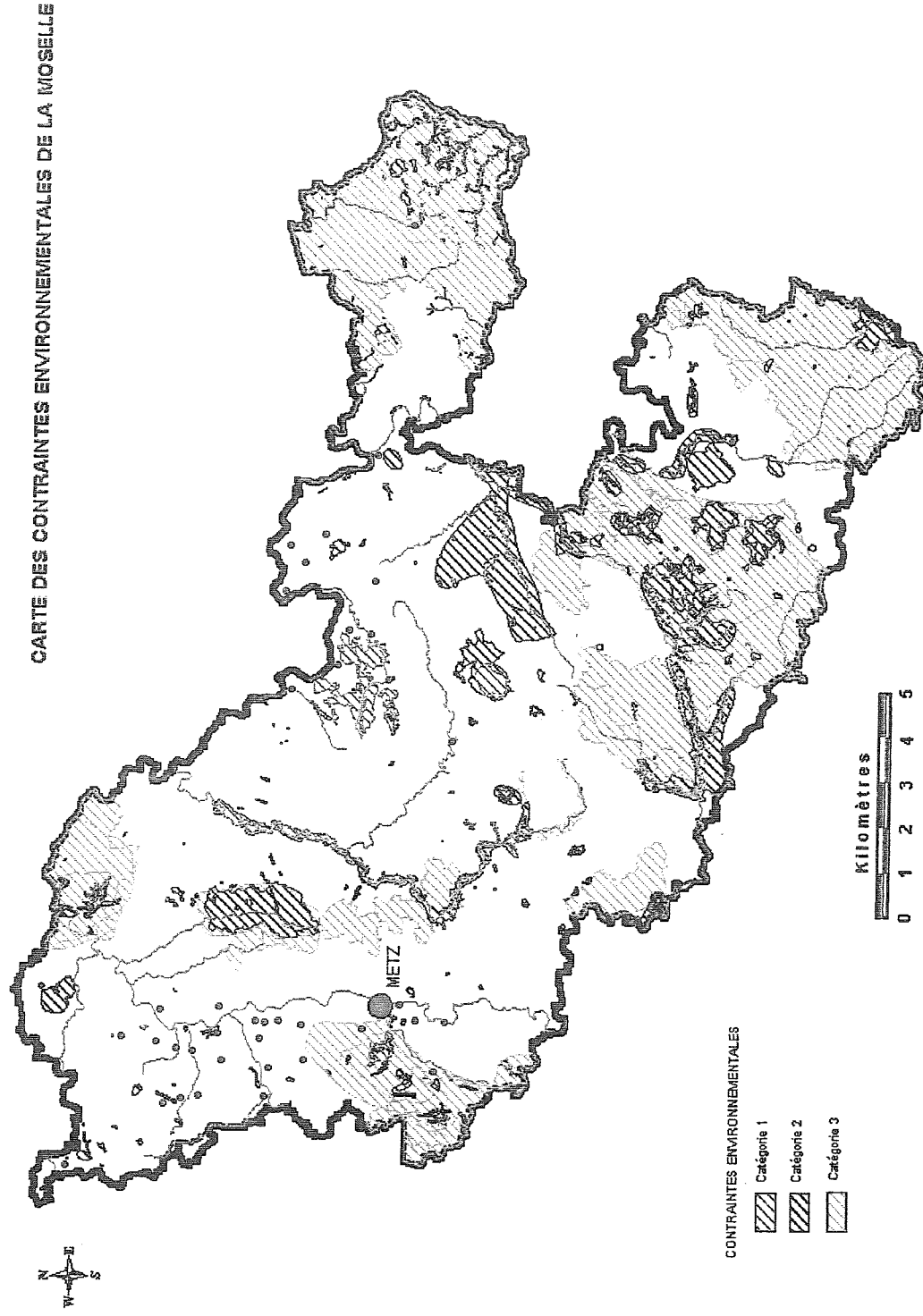


Fig 17 : Carte de synthèse des contraintes de la Moselle

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

## LES PROBLEMES LIÉS AU RÉAMÉNAGEMENT

### 1. Impact des carrières existantes sur l'environnement

D'une façon générale, les carrières, par leur nature et par les moyens de production mis en oeuvre, ont un impact certain sur l'environnement. Toutefois des exploitations bien conduites peuvent s'intégrer à l'environnement et présenter, à terme, une évolution des lieux valorisante. Il y a donc lieu d'examiner séparément les impacts durant l'exploitation et les impacts après exploitation.

#### 1.1 Impacts de l'activité "carrière"

Les atteintes que peuvent porter les carrières à l'environnement sont variables selon les sites, et le public y est de plus en plus sensible. Ceci d'autant plus que les réserves de certains matériaux s'épuisent, les carrières se rapprochent de plus en plus de l'urbanisation existante. Pour faciliter l'analyse, elles ont été classées en trois catégories :

- effets sur l'atmosphère : bruits, vibrations, poussières ;
- effets sur les paysages ;
- effets sur les milieux aquatiques : eaux superficielles et souterraines et écosystèmes associés.
- effets sur les milieux naturels : habitat, faune, flore.

##### 1.1.1 Impacts sur l'atmosphère

###### a) bruits

Dans les carrières, on peut distinguer :

- les émissions sonores dues aux installations de traitement des matériaux qui sont à l'origine d'un bruit continu et répétitif ; à leur source leur niveau sonore avoisine 100 dB ;
- les émissions sonores "impulsionnelles" et brèves, de valeurs beaucoup plus fortes généralement (tirs de mines) ;
- les émissions sonores provoquées par la circulation des engins de transport des matériaux.

La propagation des bruits est fortement liée à la climatologie (vents dominants, gradient thermique, pluie, brouillard) et à la topographie des lieux.

La réduction des émissions doit être une préoccupation essentielle compte-tenu de la sensibilité des populations proches.

Citons à titre d'exemple l'emploi de pelle hydraulique plutôt que le recours aux tirs de mines ou à la dragueline. De fait le choix doit être fait entre bruit ponctuel et bruit continu, le premier n'étant pas forcément celui qui engendre le plus de désagréments.

###### b) vibrations \*

Les vibrations du sol sont ressenties comme une gêne par les personnes et peuvent causer des dégâts aux constructions, à partir de certains seuils. Deux types de mouvements caractérisent principalement les vibrations générées par les carrières :

- les mouvements stationnaires liés à l'activité des unités de traitement des matériaux ;
- les mouvements transitoires liés aux tirs de mines, qui ne concernent que les carrières de roches massives.

\* Voir rapport sur l'impact sur l'environnement des tirs à l'explosif dans les carrières à ciel ouvert - INERIS - JJ. Trisch - 1997

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

En ce qui concerne le premier type de mouvement (mouvement stationnaire), leur propagation dépend en grande partie de la nature géologique des terrains traversés ; leur fréquence s'établit dans une fourchette comprise entre 5 et 10 Hz. Les déplacements éventuels associés à ce type de vibrations sont quasi-inexistants.

Le niveau des vibrations induites par un tir (mouvement transitoire) en un point donné est fonction de la charge d'explosifs tirée instantanément (par numéro de retard) et du sens d'orientation des tirs vis-à-vis des habitations, de la distance au lieu d'explosion et de la nature des terrains traversés.

Dans les secteurs géographiques concernés par d'anciennes exploitations minières (cf liste des communes en annexe 12), l'exploitant devra s'assurer par une étude spécifique que l'utilisation d'explosifs sur le site de sa carrière n'est pas susceptible d'avoir un impact vibratoire sur l'ouvrage minier sous-jacent.

### *c) projections*

Lors des tirs de mines, des incidents peuvent intervenir et certains peuvent se traduire par des projections de blocs. Ces projections intempêtes, dues à une mauvaise interaction roche-explosif, sont heureusement rares dans les exploitations bien conduites.

### *d) poussières*

Les poussières constituent la principale source de pollution de l'air lors de l'exploitation des carrières. Elles sont occasionnées par le transport et le traitement des matériaux et, dans le cas de carrières de roches massives, par la foration des trous de mine et l'abattage de la roche. Comme dans le cas du bruit, l'importance des émissions poussiéreuses dépend de la topographie et de la granulométrie des éléments véhiculés. Les émissions de poussières peuvent avoir des conséquences sur la sécurité publique, la santé des personnes, l'esthétique des paysages et des monuments, la faune et la flore.

L'isolement de la carrière n'est pas une protection absolue. En effet, la gêne vient surtout, par temps sec, de la traversée des agglomérations par les camions transportant les matériaux. Aussi est-il important de prendre le temps d'humidifier les cargaisons si les conditions atmosphériques l'exigent.

En tout état de cause, il faut veiller à ce qu'un écran végétal limite autant que faire se peut les émissions de poussières hors de l'exploitation.

## 1.1.2. Impacts potentiels sur les paysages et le patrimoine culturel

L'activité "carrière" a un impact certain sur les paysages en fonction de la topographie des lieux (reliefs, plaines, ...), de la nature du gisement exploité (alluvions, roches massives) et des techniques d'exploitation utilisées. La suppression du couvert végétal, l'apparition d'installations de traitement, de stocks de matériaux, d'engins d'extraction et de chargement, éventuellement d'un plan d'eau modifient obligatoirement l'aspect initial du site concerné par une carrière. Chaque espace concerné par une carrière constitue un cas particulier, notamment en fonction de la diversité des paysages, du degré d'artificialisation, des perceptions depuis les routes, les monuments, ...

Dans le cas d'exploitations conduites en vallée, l'impact visuel de l'exploitation sur les paysages s'apprécie :

- depuis les flancs de la vallée (vision à moyenne et longue distance des routes, villages) ;
- depuis le fond de la vallée (vision à courte distance limitée par les écrans végétaux).

En outre l'évaluation de l'impact visuel doit prendre en compte la fréquentation des sites d'observations. Les points de vue depuis les flancs de vallées n'ont pas nécessairement une même valeur.

La multiplication de carrières dans une même zone peut, en outre, conduire à un effet de "mitage" très dommageable du point de vue paysager.

En ce qui concerne le patrimoine culturel, les extractions peuvent notamment être à l'origine de la destruction de sites archéologiques ou de dommages aux édifices (émissions poussiéreuses, vibrations). Mais elles peuvent aussi être à l'origine de découvertes archéologiques enrichissantes pour la collectivité.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### a) gravières

Ce sont elles qui marquent le plus le territoire mosellan. En effet, l'extension des surfaces qu'occupent les gravières a été très importante depuis 1954, principalement au cours des années 1960. D'après « l'actualisation 1994 du Schéma Piscicole du département de la Moselle » le nombre de plans d'eau issus de gravières est de 550 couvrant une surface de 2 300 ha.

L'ensemble de la Vallée de la Moselle est concerné. Le paysage de fond de vallée en a été profondément transformé avec un cloisonnement de plus en plus marqué. Seul le secteur Nord de Thionville dispose encore d'espaces ouverts conséquents, utilisés par l'agriculture.

Les plans d'eau du Sud de Metz ont reçu une vocation de loisirs de week-end entraînant la construction de nombreux cabanons à l'esthétique discutable.

Plus au Nord, la zone de Woippy-Argancy a donné lieu à une évolution moins satisfaisante avec une multiplicité d'anciennes exploitations ouvertes notamment pour la construction de l'autoroute A4 et dont la remise en état laisse à désirer pour certaines d'entre elles.

Ces paysages sont d'autant plus sensibles qu'ils sont en partie perçus depuis les grands axes de communication (A4, A31) et de ce fait jouent un rôle non négligeable dans l'image de marque du département. A ce titre il est souhaitable que certains secteurs soient restructurés.

Le secteur Thionville - frontière luxembourgeoise de la vallée alluviale doit être considéré avec beaucoup d'attention car les enjeux y sont particulièrement importants. La morphologie de la vallée et le parcours de la rivière y sont encore bien perçus. Par ailleurs la partie Sierck - frontière est incluse dans un secteur reconnu comme d'intérêt paysager patrimonial avec de nombreux points de vue caractéristiques. Le caractère touristique y est de plus en plus marqué avec notamment l'itinéraire cyclotouristique le long du cours d'eau. Mentionnons ici l'éventualité de la mise en place d'un Parc Naturel Transfrontalier Moselle - Luxembourg - Allemagne.

La multiplication désordonnée des gravières pourrait porter atteinte aux qualités paysagères du secteur (cf étude particulière du secteur Thionville - Apach, annexe 14).

### b) carrières de roches massives

Il faut distinguer les impacts selon les secteurs. C'est la taille des exploitations et leur situation qui est déterminante :

- *A l'Ouest de la Moselle (Saint-Privat-la-Montagne, Roncourt, Ottange, Volmerange)* : carrières calcaires. Elles se situent en forêt mais se rapprochent de plus en plus des habitations. Le nombre de demandes d'autorisation augmente dans ce secteur et celles-ci concernent des terrains de plus en plus voisins. L'impact sur le paysage, jusqu'à présent réduit pourrait à l'avenir devenir plus difficile à gérer dans les décennies à venir. Les enjeux forestiers et urbanistiques doivent être évalués ;
- *Aval de Thionville - secteur de Koenigsmacker* : extraction d'anhydrite, de gypse. Mais ici le caractère souterrain de certains sites permet de limiter fortement l'impact sur le paysage ;
- *Aval de Thionville - secteur de Sierck* : anciennes carrières de quartzites. Ces carrières ont été progressivement reconquises par la végétation et ne sont pratiquement plus visibles ;
- *Secteur des Vosges du Nord* : les exploitations du grès principalement par de petites carrières (de l'ordre de 2 000 à 5 000 m<sup>2</sup>) ont un impact faible. Une carrière située à Niederviller est considérée comme "site orphelin" par défaut de remise en état ;
- *Secteur de Sarrebourg* : les carrières de calcaire à entroques, de part l'importance de leurs fronts de taille situés à flanc de coteau marquent profondément un paysage très caractéristique. Dans le cas présent c'est une nouvelle entité paysagère qui est créée et qui doit s'intégrer progressivement dans un paysage plus vaste.

#### 1.1.3. Impacts sur les milieux aquatiques

Les extractions en lit majeur (espace situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue historique répertoriée) et dans les nappes alluviales sont susceptibles de générer des effets sur les eaux superficielles (obstacle à la propagation des crues du fait des aménagements de protection, problèmes d'érosion avec risque de captation de cours d'eau, modification des conditions et du régime d'écoulement des eaux, risque de pollution des eaux en période de crue) et sur les eaux souterraines (modifications de la surface piézométrique, des conditions d'écoulement et des conditions d'exploitation,

## Schéma départemental des carrières de Moselle

augmentation de la vulnérabilité aux diverses pollutions, augmentation de l'amplitude des variations thermiques). Elles sont en outre susceptibles de porter atteinte à des zones humides (annexes fluviales, prairies humides, marais, tourbières, ...) et d'occasionner la destruction de zones à fort intérêt écologique ou qui jouent un rôle important dans le fonctionnement des cours d'eau. Ces effets parfois peu significatifs au niveau d'une exploitation se cumulent tout au long d'un secteur très exploité. Cet aspect est généralement peu développé car mal évalué.

Ces impacts ont été très largement abordés lors de l'élaboration du SDAGE avec un accent particulier sur les impacts négatifs sur la ressource en eau et sur les zones humides, ainsi que sur les risques de pollution des nappes (SDAGE page 47). Le SDAGE met également en garde contre les risques d'artificialisation des berges des cours d'eau et sur la nécessaire maîtrise de la création de plans d'eau pour "éviter les nuisances que provoque leur multiplication (difficultés de gérer les débits, risques sanitaires, réchauffement des eaux, obstacles à la circulation des poissons, envasement des frayères, ...)" (SDAGE page 54).

Le remblaiement des gravières peut avoir d'importantes répercussions sur les milieux aquatiques :

- par modification du régime de la nappe ;
- par risques de pollution de cette nappe.

Le SDAGE précise que le remblaiement des carrières en eau pourra être exceptionnellement autorisé pendant l'exploitation ou après la déclaration de fin de travaux avec des matériaux inertes, si un contrôle efficace peut être mené pour prévenir les apports de matériaux contaminés et en tenant compte de la modification des écoulements.

Sur la base d'une étude particulière du BRGM, un groupe de travail réunissant l'Agence de l'Eau, la DDASS, le Service Navigation du Nord-Est, la DDE 88, l'UNICEM et la DIREN élabore en 1999 un guide méthodologique définissant la conduite à tenir face à ce problème : contenu des études d'impact, justification du caractère exceptionnel, modalités du remblaiement et ceci pour chaque dossier prévoyant un remblaiement.

Dans le cas des exploitations en roches massives, les impacts potentiels résultent principalement des rejets de matières en suspension qui peuvent entraîner des perturbations de la qualité du milieu aquatique récepteur des eaux de ruissellement.

### 1.1.4. Impacts sur les milieux naturels

Les échanges entre les milieux ayant lieu en période de crues peuvent avoir une très grande influence sur l'évolution des populations piscicoles : la contamination de la Moselle et de gravières indemnes par des espèces étrangères à l'écosystème en place s'est déjà produite à partir de gravières où des espèces avaient été introduites (Schéma piscicole de Moselle, 1994). Par ailleurs la température de l'eau d'une gravière subit des variations très importantes en cours d'année et les écarts peuvent être plus grands que ceux observés sur les eaux de la rivière ou de la nappe.

Cependant, l'impact thermique des gravières ne se fait pas sentir de façon sensible sur les eaux de la nappe au delà de 200 m en aval de la gravière. Au niveau du cours d'eau, l'effet cumulatif n'est pas perceptible mais localement les écarts peuvent atteindre 10°C ce qui peut nuire à la faune et à la flore aquatique.

L'impact principal reste toutefois l'atteinte aux biotopes très riches des prairies alluviales (prairies non dégradées ou espaces potentiellement réhabilitables). Les impacts des futures carrières seront toutefois relativement faibles pour le département de la Moselle du fait que les zones humides sont aujourd'hui très restreintes sur la vallée alluviale de la Moselle, tandis que les autres vallées (Seille, Nied, Sarre) ne disposent pas de gisements d'alluvions potentiellement exploitables (en dehors des secteurs de Sarrebourg et Sarralbe).

Pour ce qui concerne les roches massives, l'impact écologique est, pour les plateaux lorrains, l'atteinte aux pelouses calcicoles. Cependant il est possible de reconstituer partiellement ou totalement ces milieux en permettant une recolonisation spontanée par une végétation pionnière.

### 1.2 Potentialités de l'après-exploitation

On peut assimiler ces potentialités à des impacts positifs dès lors qu'elles sont développées dans un cadre structuré répondant à de véritables besoins et en fonction d'un équilibre général.

Mais il ne faut pas perdre de vue que malgré leurs qualités, les milieux engendrés par les anciennes exploitations en eau ne peuvent remplacer des systèmes prairiaux humides jouant un rôle particulier dans les écosystèmes.

Exemples :

- lorsqu'une gravière est implantée sur des terrains ayant perdu leurs potentialités écologiques, elle peut permettre leur revalorisation en conférant au site un intérêt ornithologique et en permettant l'implantation d'espèces hydrophiles

## Schéma départemental des carrières de Moselle

intéressantes. Le cas des gravières du nord de Pont-à-Mousson en voie de devenir une réserve biologique volontaire, est très démonstratif. Dans le même registre, on peut citer les exploitations souterraines d'anhydride de Klang devenues un refuge pour chauves-souris de grande valeur, les plans d'eau de Woippy-St Remy devenus des aires d'hivernage fréquentées par des espèces rares ;

- la carrière peut être le moyen de mettre en valeur le milieu écologique préexistant. C'est le cas pour les anciennes carrières de Lorry et Mardigny où le front de taille donne au sentier de découverte un attrait supplémentaire ;
- une carrière peut devenir un haut-lieu de la connaissance des structures géologiques. Ainsi la carrière de calcaire d'Hettange-Grande a été classée en Réserve Naturelle « géologique » par le décret n° 85-425 du 4 avril 1985. Elle est le fruit d'un partenariat étroit entre l'Université de Nancy I et la commune d'Hettange-Grande. Ici, c'est la vocation d'outil pédagogique à la géologie qui a été l'axe principal de travail pour l'aménagement de la réserve, sans toutefois négliger l'intérêt écologique du site ;
- une exploitation peut participer à l'amélioration, à la réhabilitation d'un espace. On peut citer pour exemple, l'exploitation d'un terril à Creutzwald qui permettra de supprimer un point noir du paysage en restituant un sol nu.

En Moselle, les exploitations sont le plus souvent transformées en sites de loisirs, très demandés par les communes, les associations et les particuliers. Si la plupart des gravières deviennent des étangs de pêche, on observe actuellement une orientation marquée vers la constitution de base de loisirs (Cattenom).

## 2. Orientations à privilégier pour le réaménagement des carrières

### 2.1 Cadre général

L'exploitation d'une carrière constitue une occupation temporaire du sol. A son issue, cet espace doit retrouver sa vocation d'origine ou une utilisation précisée dans le projet. Afin de fixer les idées, les définitions suivantes peuvent être fournies :

- remise en état : ensemble des travaux destinés à effacer, ou limiter, les traces de l'exploitation et à favoriser la réinsertion des terrains dans le site, ou plus généralement, dans le milieu environnant. Seule la remise en état est à la charge du pétitionnaire.  
La loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 assimile les carrières aux installations classées. Ainsi, conformément à la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976, la remise en état post-exploitation est obligatoire. Celle-ci doit d'ailleurs être coordonnée à l'extraction ce qui permet, outre la limitation des impacts en fin de travaux, de diminuer l'influence de la carrière sur son environnement pendant l'exploitation ;
- réaménagement : opération qui suppose la mise en place d'un processus complémentaire à la remise en état, dépassant le cadre de l'exploitation de la carrière et relevant de la seule volonté du propriétaire ou du futur gestionnaire du foncier. Il apporte à la zone exploitée une vocation nouvelle créatrice d'avantages d'ordre économique ou écologique ;
- réhabilitation : opération de remise en état et, éventuellement, de réaménagement concernant certaines carrières anciennes qui, n'ayant pas, ou mal, été remises en état, constituent des sites dégradés et présentent des risques potentiels.

La remise en état d'une carrière en fin d'exploitation doit conduire à faire oublier, à terme, que le site a été l'objet d'une extraction. Ainsi, si la remise en état prévoit une restitution paysagère, celle-ci doit s'insérer dans l'environnement paysager (typologie du relief, choix des essences, ...). Si la remise en état doit intégrer un projet d'aménagement, le site restitué devra *in fine* pouvoir être perçu comme ayant été modelé pour accueillir le dit projet. Toute artificialisation du paysage devra être proscrite. Exceptionnellement, dans le cadre d'un projet pédagogique, des éléments d'une ancienne exploitation pourront être conservés (mémoire collective, aspects géologiques, ...).

L'objectif de la remise en état est donc multiple :

- mettre en sécurité le site (limiter les risques de chutes de blocs, d'éboulements, de noyades, ...)

## Schéma départemental des carrières de Moselle

- redonner une vocation au site qui ne doit pas devenir une friche mais doit être réaffecté à d'autres usages (agricole, touristique, loisirs, pêche, écologique, ...);
- assurer un environnement satisfaisant en créant un cadre de vie adapté au milieu et cohérent avec l'aménagement du secteur;
- faciliter l'acceptation des exploitations de carrières.

Le législateur a indiqué les principes et les règles de base de la remise en état. Il appartient au pétitionnaire de rechercher et de proposer les mesures et solutions adaptées qui tiennent compte de l'environnement du site. C'est dans le cadre de l'étude d'impact qu'il devra justifier le parti choisi et présenter un projet réaliste, crédible, suffisamment précis et cohérent avec les projets locaux.

La définition et les prescriptions relatives à la remise en état doivent se faire au moment de l'octroi de l'autorisation de chaque carrière et sont précisées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.

### 2.2 Le choix du type de réaménagement

De nombreuses possibilités d'aménagement existent (cf annexe n° 13) mais le choix n'est pas toujours aisé et est en général conditionné par de nombreux facteurs.

#### 2.2.1 Les facteurs techniques

Les caractéristiques mêmes du site conditionnent sa remise en état. Ainsi, la présence d'une nappe proche de la surface favorise la création d'un plan d'eau. C'est alors sa superficie qui en « impose » les usages.

En effet, de petites surfaces en eau seront par exemple très prisées par des personnes privées alors qu'une très grande surface pourra faire l'objet d'une base nautique.

L'épaisseur de la découverte joue également un rôle déterminant. Que cela soit pour les gravières ou les carrières en roches massives, les stocks de découverte permettent, selon leur quantité, d'aller du remodelage au remblaiement partiel du site.

Pour les exploitations « à sec », la nature de la roche influe directement sur le réaménagement.

Une roche dure implique la persistance d'un front de taille alors qu'une roche meuble permet un remodelage plus important et donc un retour à un état proche de l'état initial.

#### 2.2.2 Les facteurs environnementaux

La remise en état doit être cohérente avec le contexte dans lequel s'inscrit le site. Le choix ne sera donc pas le même en secteur rural qu'en secteur urbain. Certains P.O.S. autorisent l'implantation d'une carrière à la condition que le réaménagement respecte le choix de la commune.

Exemple : - réaménagement agricole à Ennery, Ay-sur-Moselle, Brehain et Marthille ;  
- restitution des terrains nus dans l'objectif d'une urbanisation à court terme à Creutzwald.

L'insertion du réaménagement dans le paysage revêt un caractère primordial. Ainsi, le réaménagement agricole d'une parcelle au milieu d'étangs ne serait pas judicieux.

Le degré d'exploitation du secteur (mitage) doit être un facteur important dans la décision finale.

L'exploitation de « nouveaux » secteurs pose le problème du choix du type des premiers réaménagements car ceux-ci auront une influence sur les suivants.

#### 2.2.3 Les facteurs liés à la gestion

L'expérience montre que la pérennité de la gestion du site après exploitation est un point fondamental dans tous les cas de figure, aussi il convient de privilégier l'option de remise en état des lieux qui offre les meilleures garanties de gestion après remise en état et réaménagement éventuel (maître d'ouvrage, crédibilité technique et financière du projet tant en investissement qu'en fonctionnement, ...).



## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

### 2.3 Principes généraux de remise en état

Dans la mesure du possible, la préférence doit être accordée à l'aménagement qui ira dans le sens d'un retour à l'équilibre naturel antérieur, faisant appel à la flore et à la faune indigène.

Dans tous les cas une bonne remise en état des sols, pour être pleinement efficace, devrait toujours être guidée par l'objectif d'aménagement ultérieur.

#### 2.3.1 Les carrières en eau

Au terme de l'exploitation d'une gravière, deux orientations de remise en état se présentent :

- soit les surfaces en eau sont conservées et dans ce cas différentes vocations peuvent leur être attribuées (tourisme, écologie, ...);
- soit il est décidé de remblayer les excavations afin d'utiliser les terrains pour l'agriculture, la sylviculture, l'industrie voire le résidentiel.

Le « livret-guide pour le réaménagement des gravières » faisant partie du « Schéma d'exploitation et de réaménagement des sablières et gravières de la vallée de la Moselle » (1981) explicite dans le détail ces différentes solutions. Cependant, des évolutions s'étant produites, quelques modifications peuvent y être apportées.

##### *a) la valorisation des plans d'eau*

On distingue généralement trois types de vocation :

- le réaménagement paysager pour la pratique de loisirs (pêches, promenades, ...);
- le réaménagement paysager et écologique;
- la création de grands plans d'eau à usage de loisirs et de tourisme.

##### Réaménagement paysager pour la pratique de loisirs

Il est conseillé ici, en premier lieu, de recréer un paysage final proche du semi-bocage traditionnel caractéristique de la vallée de la Moselle : bosquets, rideaux d'arbres, prairies. On évitera tout paysagement excessivement régulier ou trop organisé qui viendrait en contradiction avec le site environnant. Le paysage de la Vallée de la Moselle peut intégrer harmonieusement la présence de plans d'eau mais la proportion globale de superficie de vallée concernée par ceux-ci ne doit certainement pas dépasser 40 à 50 %, la taille des plans d'eau doit rester limitée (1 à 10 ha), les coupures vertes les séparant, suffisamment larges.

Les berges doivent être talutées en pente douce (3 pour 1) pour favoriser l'implantation de la végétation. Cependant, quelques pentes abruptes peuvent subsister pour la diversification des milieux.

Les contours souples seront préférés aux rives rectilignes, ceci dans le but de se rapprocher le plus possible des conditions naturelles. Un jeu de presqu'îles viendra agrémenter le bassin afin de casser les perspectives pour éviter l'impression de trop grandes surfaces d'eau.

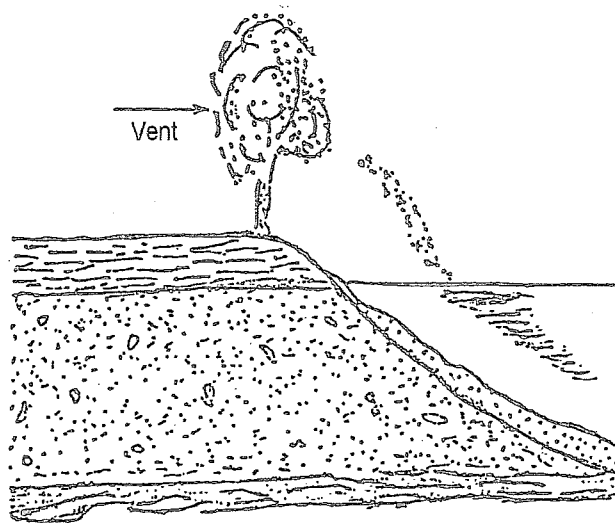
Dans tous les cas, c'est le soin qui est apporté à la réalisation du modelé des berges qui va conditionner la réussite ou l'échec de l'aménagement.

Si l'on veut s'orienter spécifiquement vers une mise en valeur piscicole, il faut également que l'eau soit de bonne qualité et que sa hauteur soit satisfaisante (1,5 à 2 m à l'étiage). En ce qui concerne les caractéristiques physico-chimiques de l'eau, on retiendra le fait qu'une concentration en calcium de 60 à 120 mg/l est optimum pour la vie des poissons.

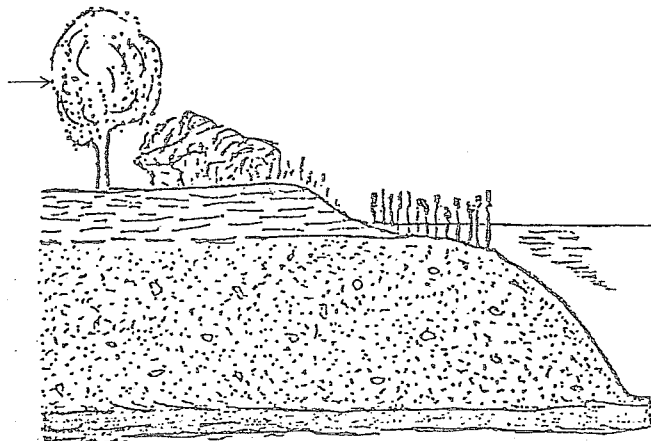
Des hauts-fonds peu accessibles et ensoleillés seront prévus pour permettre l'implantation de frayères. A superficie égale, plus la longueur des berges est grande, plus l'étang est productif, plus il y aura de pêcheurs potentiels et plus le paysage est diversifiable. Une précaution importante à prendre est d'éviter la chute de feuilles dans l'étang (eutrophisation). Pour cela il suffit d'imposer un certain recul de la végétation par rapport aux berges et de contrôler sa densité (figure 16) dans la durée.

Avec l'objectif d'éviter l'eutrophisation trop rapide de la masse d'eau, une réglementation très stricte sur l'amorçage doit être établie. La notion de gestion réapparaît donc ici comme indispensable.

*Schéma départemental des carrières de Moselle*



Une mauvaise communication nappe-gravière, une trop grande proximité de la végétation, des berges trop pentues, conduiront plus rapidement à des problèmes de qualité



Une végétation graduée en fonction de la distance au niveau d'eau permet d'éviter la chute de feuilles dans l'eau et installe un milieu plus naturel et plus favorable à la faune

Fig 18 : Eutrophisation d'une gravière (Livret Guide pour le réaménagement des gravières, 1977).

Réaménagement à usage de loisirs et touristique (voile)

Ce type de plan d'eau se distingue du précédent par sa plus grande superficie, qui permet des équipements plus lourds et entraîne quelques particularités :

- pour la pratique de la voile une superficie de 40 ha est souhaitable ;
- la végétation doit être graduée pour empêcher les coupe vents ;
- les bateaux à moteurs doivent être bannis ;
- une maîtrise des pollutions engendrées par la fréquentation du site.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Par rapport aux paysages de la vallée de la Moselle ce type de grandes surfaces en eau ne doit pas être trop fréquemment reconduit pour éviter un bouleversement trop important de leurs structures.

### Réaménagement écologique

Toute gravière est l'objet d'une recolonisation spontanée par diverses espèces animales et végétales. Cela constitue une base de départ mais la décision de réaménager une carrière en site naturel doit être fondée sur une étude préalable.

La réalisation d'un tel aménagement doit se justifier de plusieurs manières :

- 1- protéger une ou plusieurs espèces ;
- 2- reconstituer un milieu qui tend à disparaître ;
- 3- juxtaposer une grande diversité de milieux susceptibles de recevoir de nombreuses espèces animales et végétales. Des galets à la forêt, chaque stade est caractérisé par une faune et une flore variées originales.

De nombreux paramètres sont à considérer si l'on choisit l'option d'un "réaménagement vert" :

#### - Nappe phréatique

Il faudra étudier le battement de la nappe phréatique, ses effets sur le sens d'écoulement et la richesse des eaux en éléments nutritifs. Un plan d'eau dont le niveau ne varie pas de plus de 20 à 40 cm dans l'année sera favorable au développement de la végétation aquatique, aux oiseaux nageurs ou plongeurs (canards, grèbes, fuligules, ...) et aux poissons. Par contre une sablière au niveau très variable sera défavorable aux poissons, mais elle pourra présenter un intérêt pour les oiseaux migrateurs, les batraciens (crapaud sonneur) et certains insectes. Le marnage pose donc des problèmes à étudier en amont de toute planification. Ainsi les zones de nidification des oiseaux d'eau doivent être situées à l'abri des hautes eaux. Il faut aussi qu'à l'étiage il y ait encore des zones favorables à l'implantation de végétaux aquatiques.

#### - Berges

Les berges seront en pente douce pour permettre aux végétaux de s'installer suivant la profondeur de l'eau (zones à Carex, phragmites, nénuphars, potamos, charas : figure 17).

La présence d'îles et de hauts fonds est importante pour la reproduction des poissons et la nidification de certains oiseaux. Les îles ne sont pas conseillées pour des surfaces en eau trop petites. Il est préférable de disposer d'au moins 3 ha pour de tels aménagements.

Des parois abruptes pourront être conservées en quelques endroits exposés à l'Est, pour favoriser l'implantation d'hirondelles de rivage (*Riparia Riparia*). Des plages de galets non végétalisées seront maintenues pour l'accueil d'une flore et d'une faune particulières comme par exemple le petit Gravelot (*Charadrius dubius*). Il faut conserver autant que possible les biotopes préexistants à la périphérie de la gravière, réserves de la faune et de la flore locales.

Les arbustes ou arbres produisant des fruits charnus peuvent être d'un grand intérêt pour la nutrition de cette faune.

Le modelage des berges est une opération difficile à réaliser en eau. De fait, seul un rabattement de la nappe même partiel permet de réaliser les contours souhaités. En effet ce sont les matériaux de découverte qui permettent d'obtenir une diversification des contours et des berges des plans d'eau et donc une diversification des milieux restitués.

Cela permet également d'enherber les berges normalement immergées leur conférant ainsi une plus grande stabilité, notamment lors des crues. Les espèces utilisées dans ce cas sont pourvues d'un système racinaire bien développé.

Le travail hors d'eau élimine le phénomène de fluage lors de la confection des berges et permet donc une optimisation des terres de découverte disponibles sur le site.

Le rabattement de la nappe, interdit par Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 pour ses nombreux inconvénients (assèchement de zones humides, modification de l'écoulement de la nappe, ...), est à utiliser dans le cadre de la remise en état, moyennant une étude hydrogéologique prouvant l'absence d'impacts négatifs. Ces rabattements ne peuvent être envisagés notamment qu'en dehors des zones d'influences sur les captages. Les seuils de communication hydraulique devront être adaptés.

L'étude d'impact devra en tout état de cause montrer la nécessité d'un rabattement.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### - Dimensions

Pour plusieurs raisons la taille des plans d'eau est aussi un facteur déterminant pour la pérennité d'un réaménagement écologique.

Dans la pratique il faut éviter de créer des trous d'eau trop petits, des berges tortueuses qui isoleraient des criques du reste de la gravière sauf si cela répond à des objectifs précis (mare à batraciens par exemple).

Un site doit donc avoir une certaine superficie pour pouvoir réunir des biotopes différents permettant l'implantation d'un nombre important d'espèces végétales, et attirer suffisamment d'animaux (figure 18). Cependant, il existe une notion de saturation : à partir d'une certaine taille, toutes les niches écologiques sont pourvues, et la diversité n'augmente plus.

D'une façon générale, plus une biocénose est diversifiée, plus sa stabilité est importante. Or il convient de noter qu'une stabilité élevée permet une économie au niveau de la gestion.

### Remarques sur les techniques de végétalisation

On observe en Moselle deux pratiques très différentes quant à la végétalisation du pourtour des gravières qui correspondent à deux "philosophies" :

- la première consiste à procéder à des plantations denses sur les berges et les îles. Dans le but d'obtenir une diversité et un esthétisme élevés il est préférable de confier les travaux à un paysagiste.  
Dans toutes les gravières humides, un milieu diversifié, intéressant sur le plan biologique, ne peut s'obtenir sans un reprofilage de certaines berges ; des pentes plus douces permettent la mise en place d'une zonation aussi importante pour les oiseaux que pour les poissons.  
C'est ce que l'on observe sur la commune de Talange : la gravière abandonnée depuis cinq ans est totalement revégétalisée, aussi bien sur les berges qu'en arrière plan. Dans ce cas l'intégration du site dans le paysage a été rapide et efficace.  
D'un point de vue paysager cette solution est très intéressante à condition de prévoir un minimum d'entretien pour éviter la fermeture du milieu.  
Cependant du point de vue milieu naturel l'intérêt est moindre puisqu'il y a artificialisation du site dans la mesure où les espèces implantées empêchent le développement des espèces locales.
- l'autre méthode consiste à laisser s'implanter naturellement la végétation puis de pratiquer une sélection en supprimant le surplus. Dans ce cas la richesse du milieu est mise à profit et permet le développement d'espèces locales. A terme cette solution demande autant d'entretien que la précédente ce qui implique une gestion préalablement établie.  
Ce type de réaménagement a été observé à Novéant-sur-Moselle et à Pont-à-Mousson. L'inconvénient est qu'une totale absence de végétation au départ produit un "paysage ingrat" pendant quelques années. De plus, si les potentialités écologiques du site sont faibles, le résultat final sera d'une relative pauvreté.

Le choix d'une de ces deux techniques dépend des enjeux paysagers (site, image, cadre de vie, ...) du secteur, de sa richesse écologique et de la gestion envisagée.

Ainsi on peut estimer qu'au sein de la conurbation Metz - Thionville il est souhaitable d'obtenir une intégration plus rapide par plantation alors qu'une recolonisation naturelle sera préférable dans le secteur Thionville - Koenigsacker.  
De fait, il semble préférable d'utiliser concomitamment les deux méthodes pour accélérer la revégétalisation tout en permettant aussi de trouver son équilibre et son identité avec une recolonisation par des espèces autochtones.

### *b) Le remblaiement*

Cette solution est théoriquement très intéressante car elle rend aux terrains leurs potentialités d'origine. Ainsi les sites peuvent être utilisés à des fins multiples selon le contexte local (agriculture, sylviculture, activité industrielle, ...).

Cette option n'est cependant possible qu'à titre exceptionnel (voir chapitre 1.1.3 : Impacts sur les milieux aquatiques) et doit répondre à des conditions impératives :

- volume suffisant de matériaux de découverte ou de stériles ;
- ne pas altérer la qualité des eaux de la nappe (matériaux inertes) ;
- ne pas entraver l'écoulement de la nappe (matériaux à l'imperméabilité adaptée et à granulométrie suffisante) ;
- situation à l'extérieur d'un périmètre de captage.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

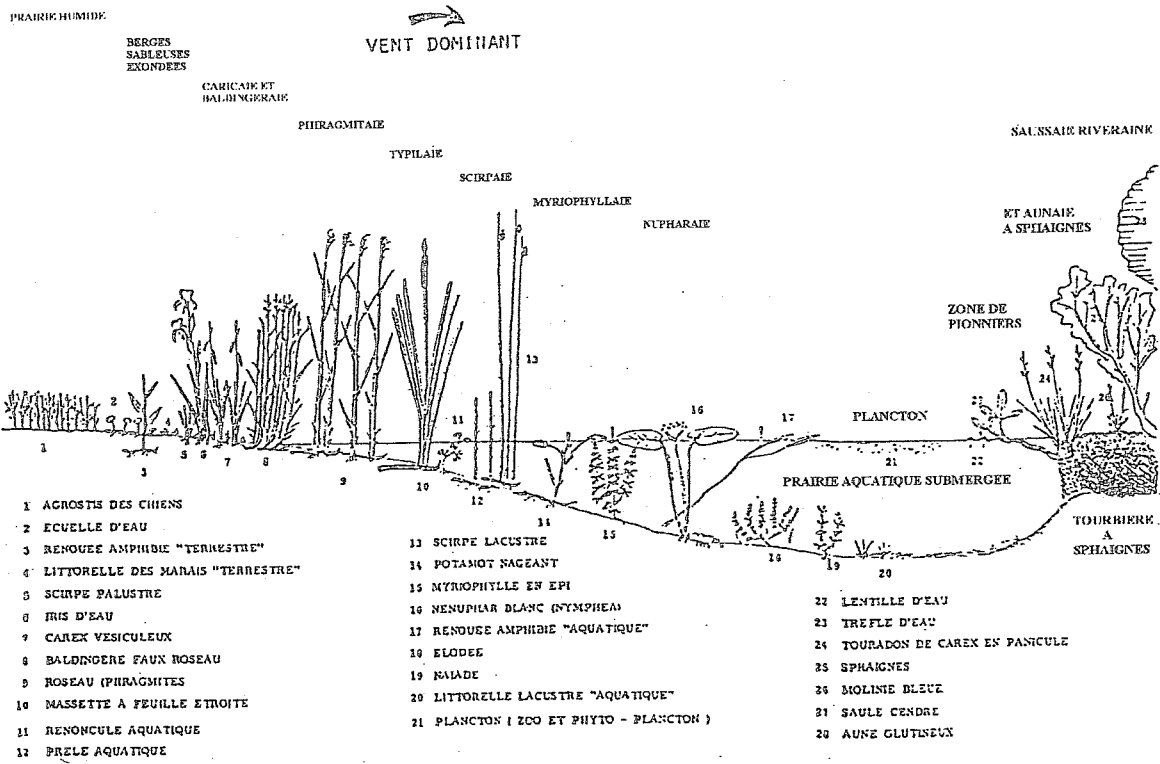


Fig 19 : Zonation des groupements aquatiques dans une gravière.

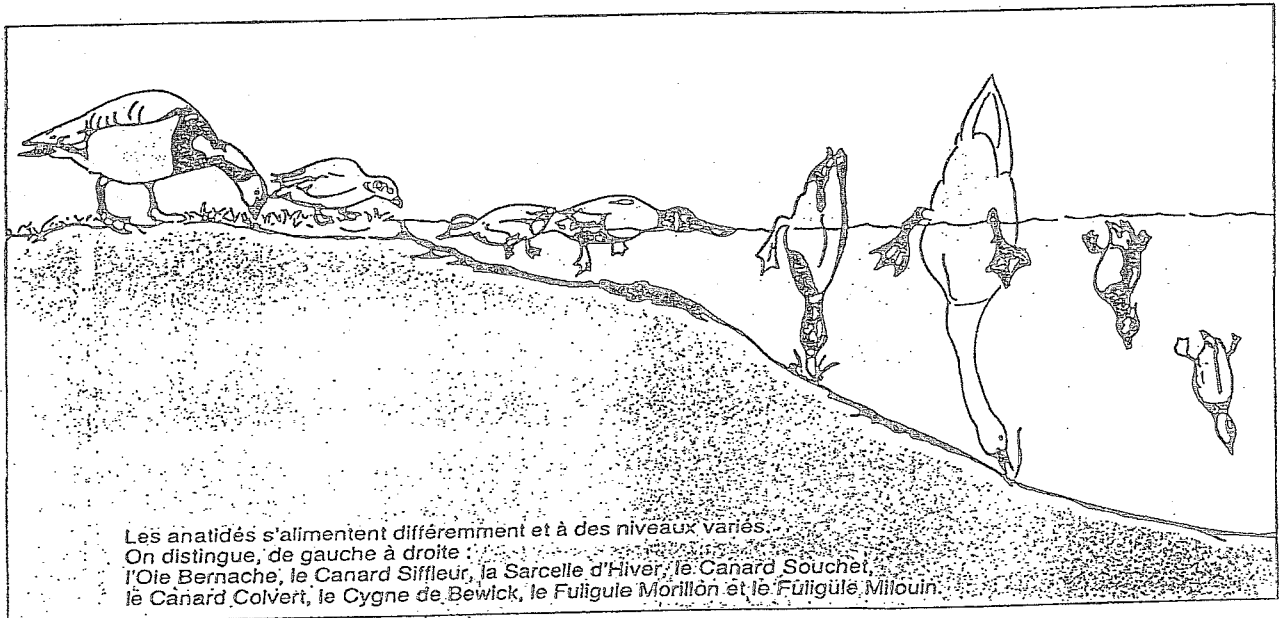


Fig 20 : Répartition des anatidés en fonction des différentes profondeurs d'eau.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

En raison de ces contraintes majeures, les remblaiements constituent plutôt un pis-aller et sont à réserver aux zones d'eau de qualité médiocre ou mauvaise, en milieu urbain ou périurbain, et en dehors des périmètres de protection des eaux (voir le chapitre Impacts 1.1.3).

Cependant l'intérêt du remblaiement est indéniable. Il permet de réimplanter l'activité initiale ou une activité nouvelle dans le cadre d'un développement urbain ou économique.

### Occupation possible de l'espace après remblaiement

#### Activité agricole

C'est la solution qui est la plus fréquemment choisie. Les matériaux utilisés pour le remblai sont généralement issus de l'exploitation elle-même. Ce sont les terres de découvertes et les stériles.

Des précautions pendant l'activité sont nécessaires afin de faciliter la remise en état et le travail agricole futur. Ainsi, le nivellement de la surface de base doit être faite avec une légère pente pour permettre un drainage général de la parcelle. La pose du sous-sol (stériles) se fait de préférence en période sèche, avec des engins de faible pression au sol (chenille). On admet que le niveau de remblaiement doit se situer au minimum à 0,5 m au dessus de la cote décennale de la nappe phréatique. S'il y a risque d'excès d'eau, il faudra prévoir un drainage supplémentaire. Les talus en limite de parcelles, au dessus du remblai, seront relativement raides pour optimiser la surface agricole. Pour la mise en culture, il est préférable de semer préalablement des légumineuses et des graminées afin de préparer la terre (fixation des nitrates).

La gestion des terres de découvertes a une importance capitale :

- la terre végétale et les stériles seront séparés ;
- la terre végétale sera stockée à moins de 1,5 m de haut et aérée ;
- la durée du stockage de la terre végétale sera la plus courte possible afin de réduire le lessivage des colloïdes ;
- l'humus sera mélangé régulièrement à la terre.

#### Sylviculture

Le boisement peut s'inscrire dans le cadre d'un aménagement général de la vallée ou du secteur en complément, en appui, ou en protection de l'utilisation agricole ou aquatique des gravières ou encore en élément structurant du paysage.

Cette option sera préférée si l'on est dans un contexte forestier ou si les terrains exploités sont suffisamment vastes pour constituer une unité autonome (15 à 20 ha).

Les précautions à prendre sont similaires à celles prises pour la remise en état agricole avec cependant quelques variantes. La connaissance d'un niveau maximal de la nappe par rapport au remblaiement est essentielle pour la définition des essences à utiliser (en général le remblaiement se fait à un niveau de 1,5 m supérieur aux plus hautes montées de la nappe). Contrairement à la remise en état agricole, ici les talus limitrophes seront en pente douce pour favoriser le reboisement.

#### Activité industrielle, résidentielle ou de loisir

Dans ce cas le point important à considérer est la compatibilité du remblai, sur le plan géotechnique, avec la destination future des sols (problèmes de construction sur sol compacté).

Une fois ce problème résolu de multiples activités peuvent se développer sur ces terrains. Ainsi à Cattenom, un complexe sportif a été construit sur une gravière remblayée. Il ne faut cependant pas oublier que les gravières se localisent majoritairement en zones inondables ce qui compromet en principe toute construction.

### 2.3.2 Les carrières en roches massives

En Moselle elles sont principalement issues de l'exploitation du calcaire. Ces carrières, qu'elles soient en fosse ou en flanc de coteau, laissent en fin d'activité des fronts de taille et des carreaux à réhabiliter.

Chaque fois que cela sera possible, l'exploitation en "dent creuse" ou le maintien d'écran naturel seront recherchés. Le réaménagement de ces carrières devra permettre de concilier la sécurité et l'intégration paysagère, ceci sans attendre la fin de l'exploitation.

Il nécessite :

- d'assurer la stabilité des fronts sur le long terme ;

## Schéma départemental des carrières de Moselle

- d'assurer l'intégration des fronts de taille de grande hauteur dans les lignes de force de l'entité paysagère locale ;
- de limiter la hauteur des fronts en créant éventuellement des gradins intermédiaires ;
- de casser la monotonie des gradins horizontaux qui soulignent le front de la carrière par une alternance d'éboulis ;
- de revégétaliser les banquettes et fronts de taille par la plantation d'espèces locales et adaptées.

### a) stabilisation et aménagement des fronts

La cause première de l'instabilité d'une paroi rocheuse se trouve dans les discontinuités et les hétérogénéités affectant la roche. Au moment de la remise en état il est préférable de sécuriser le front de manière à éviter tous risques d'accidents. Pour cela il existe différentes techniques :

- les parades mécaniques : grillage, béton projeté, ... ;
- les purges manuelles ;
- les reprises de terrassement : talutages, ... ;
- les purges à l'explosif dont le dernier tir peut être laissé en place pour interdire l'accès ;
- le balisage en sommet ou la clôture.

Ces solutions peuvent être combinées entre elles.

Après la stabilisation du front une phase de végétalisation peut être envisagée. A cette fin la hauteur du front doit se présenter subdivisée en banquettes. Les plantations se feront sur un sol reconstitué.

Dans des sites de grandes dimensions on peut utiliser un traitement par projection hydraulique d'un mélange composé de graines et d'activateur biologique pour stimuler la pousse de plantes couvrantes, grimpantes et tombantes.

Si le contraste entre la carrière et le paysage est trop fort il est possible d'utiliser un procédé extrême qui consiste à colorer la roche (procédé Naturoc).

Pour réduire encore l'impact visuel un merlon végétalisé peut être créé à l'avant du front (figure 19). L'idéal étant de le mettre en place au début de l'exploitation.

En fin de travaux ce merlon peut :

- soit être conservé pour continuer à jouer son rôle d'écran. C'est le cas des carrières dont l'impact visuel est fort ;
- soit être retiré si sa fonction était essentiellement de réduire les nuisances temporaires de l'exploitation (bruit, poussière, installations, ...).

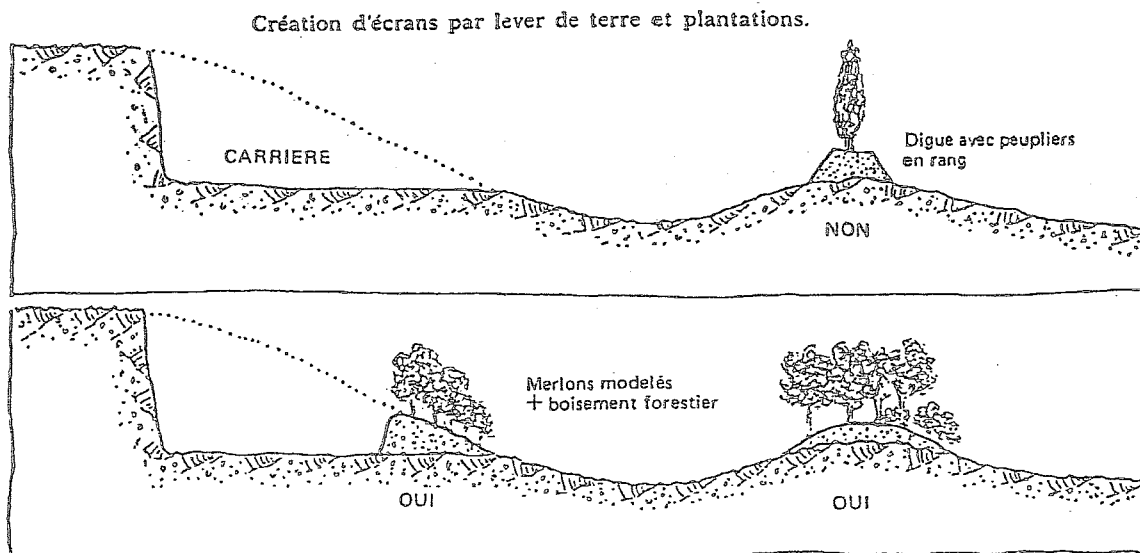


Fig 21 : Les merlons végétalisés (L.C.P.C., 1980).

## Schéma départemental des carrières de Moselle

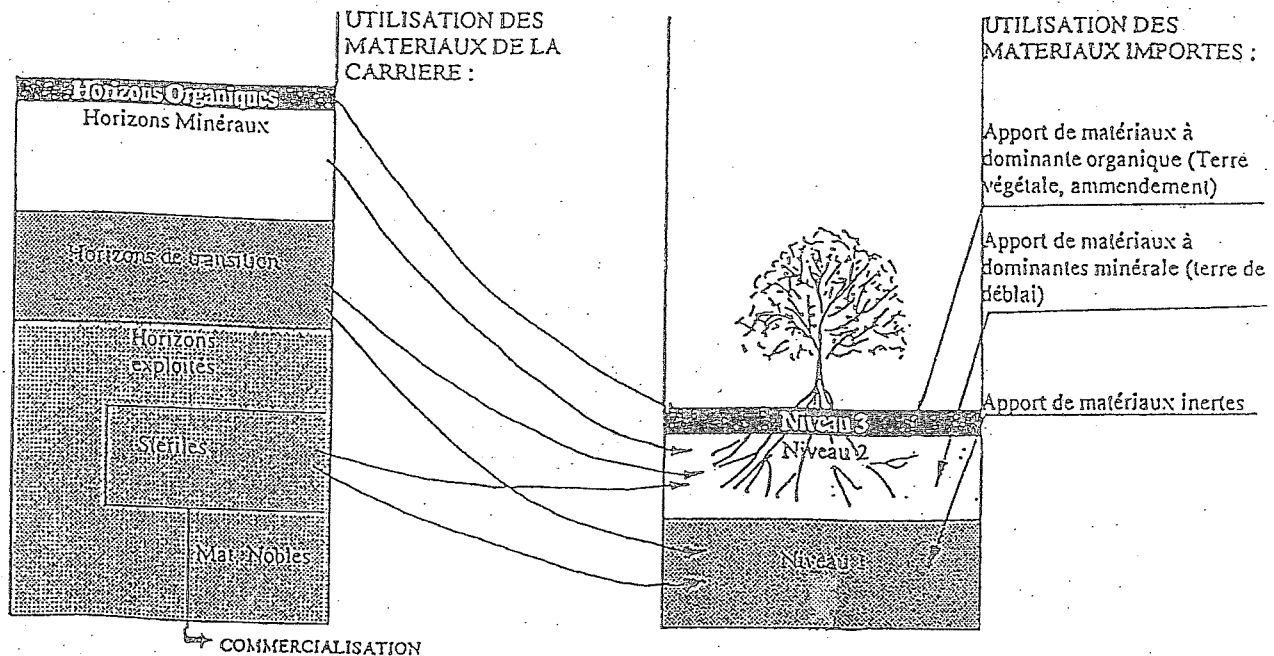


Fig 22 : Principe de reconstitution d'un sol (CEMAGREF, 1984)

Dans le cas de carrières de roches meubles (ex. : carrière d'argile à Grosbliederstroff exploitée par Saartoonindustrie), on peut réaliser un modelé important en fonction des paysages voisins. Cela permet une meilleure intégration après exploitation. Cependant quelques précautions sont à prendre pour la réussite des travaux :

- les eaux de ruissellement doivent être interceptées en amont (grâce à des fossés) et un drainage inférieur doit assurer l'évacuation des eaux infiltrées ;
- la pente doit être de l'ordre de 1 pour 2 ou 3 ;
- la couverture au sol : un enherbement général est conseillé pour limiter tout entraînement de particules de terre. Il est indispensable de prévoir des travaux d'entretien pour éviter les glissements de terrains.

### *b) aménagement du carreau*

Quelque que soit le choix du réaménagement final la remise en état du site impose la reconstitution d'un sol. Le cas idéal est le transfert direct des terres de découverte sur la partie à remettre en état pour éviter au maximum tout stockage. Les couches sont répandues au ripper (engin à chenilles muni d'une griffe) de manière à ne pas compacter le sol. La reconstitution du sol est détaillée dans une étude du CEMAGREF Nancy (figure 20).

⇒ Niveau 1 : Remblayage et remodelage

Les matériaux, généralement les éléments grossiers des stériles, doivent être inertes et non fermentescibles afin de ne pas contaminer la nappe phréatique. Ces matériaux sont hétérogènes et grossiers ce qui va empêcher la montée capillaire. La couche supérieure devra donc être composée de particules plus fines.

⇒ Niveau 2 : Apport de matière à dominante minérale



## Schéma départemental des carrières de Moselle

Cette couche constituera le sol proprement dit. Constituée d'éléments fins, elle permettra la prospection racinaire. Elle peut être formée par des stériles de découverte (horizons minéraux initiaux), de stériles d'exploitation ou de matériaux d'apport répondant aux conditions exposées précédemment.

⇒ Niveau 3 : Apport de matière à dominante organique

Cette couche de surface est représentée par la terre végétale du site (horizons A0 et A1 initiaux) ou de la terre importée. Des amendements organiques sont possibles si nécessaire.

Avant la disposition de ces différentes couches, le carreau devra être remodelé de façon à favoriser l'écoulement général des excès d'eau.

Remarque : Comme c'est souvent le cas pour les carrières calcaires, la quantité de matériaux nécessaire à la reconstitution d'un sol est souvent insuffisante et la qualité médiocre dans une perspective de reboisement ou d'exploitation agricole. L'utilisation de compost pourrait alors être une bonne alternative. Dans certains cas la carrière peut être complètement remblayée en utilisant les stériles d'exploitation et des matériaux importés. Cette méthode permet de supprimer toutes traces d'exploitation.

### *c) utilisation possible du site après remise en état*

Une fois la stabilisation des fronts et la reconstitution du sol effectuées le site peut faire l'objet de divers aménagements (agriculture, aire de repos, sentier de découverte, parcours sportif et même lieu de spectacle, ...). Ceci n'est pas du ressort de l'exploitant dont le rôle est cependant de préparer le site à accueillir sa future affectation.

### *d) une solution intéressante : "le Réaménagement vert"*

L'objectif de cette option est de restituer le site à la nature en laissant s'exprimer les potentialités écologiques du milieu. Une telle approche s'inscrit dans une perspective de développement durable. Comme précédemment la stabilisation des fronts et la reconstitution du sol doivent être effectuées. Cependant quelques variantes sont à souligner par rapport aux autres possibilités d'aménagement :

- une "bonne" colonisation par la végétation d'une carrière abandonnée suppose qu'une importante surface du site soit recouverte de matériaux meubles, pas "trop grossiers" (les terres de découverte et d'autres stériles sont généralement suffisamment abondants) ; toutes les différences de pente, d'épaisseur, de compactage, de substratum plus ou moins imperméable et le type de granulométrie créent autant de conditions favorables pour tel ou tel groupement végétal, telle ou telle évolution (figure 21). Pour rendre optimum les potentialités écologiques du site, il faut choisir judicieusement des zones qui seront laissées telles quelles afin de favoriser l'implantation d'espèces pionnières. Quelques plantations seront effectuées pour intégrer le plus rapidement possible le site dans le paysage avant que la nature reprenne peu à peu ses droits.

Ceci est d'autant plus intéressant que dans le cas de carrières sèches, chaque étape de la recolonisation peut présenter un intérêt particulier. Les premiers stades de la recolonisation sont marqués par l'apparition d'espèces originales et même de groupements pionniers rares, appelés à disparaître car remplacés par des groupements plus évolués. Cependant on peut maintenir ces stades initiaux en les rajennissant régulièrement. Cela nécessite un suivi par des organismes agréés ce qui souligne une nouvelle fois l'importance de la gestion des sites après exploitation.

Ce qui a été prescrit pour les gravières quant au réemploi de la terre de découverte est également vrai ici : réutilisée dans un délai assez court, cette terre est biologiquement active et favorise l'implantation des espèces initialement présentes sur le site. Les groupements végétaux préexistants sont d'autant plus avantageux qu'ils sont adaptés aux conditions locales.

Il faut réaliser les régallages de matériaux meubles en automne ou en hiver : c'est le repos végétatif ; les plantes annuelles disparaissent ; les terrassements ne détruisent qu'un minimum de formes de vie, celles qui subsistent seront prêtes à démarrer au printemps suivant ;

- pour encore augmenter la diversité des lieux, des plans d'eau plus ou moins temporaires peuvent être conservés au niveau des zones imperméables ;
- le niveau d'intérêt écologique atteint par ce type de site est fortement lié à la qualité de l'environnement dans lequel il se trouve.

## Schéma départemental des carrières de Moselle

Erreur ! Des objets ne peuvent pas être créés à partir des codes de champs de mise en forme.

Fig 23 : Talus hétérogène : habitat très diversifié = reconstitution d'un écosystème complexe = nombreuses espèces.

### 2.4 Orientations pour le département

#### 2.4.1 Gravières

La circulaire interministérielle du 11 janvier 1995 établissant le contenu et les orientations des Schémas Départementaux des Carrières indique qu'il est impératif d'éviter le mitage du paysage par les plans d'eau et qu'il importe de ne plus donner d'autorisation dans les zones mitées à moins que l'exploitation contribue à l'amélioration du site.

Cette situation est celle de la plus grande partie de la Vallée de la Moselle où les ressources ont été pratiquement épuisées. Les dernières exploitations encore possibles devront être conçues et réaménagées de manière à permettre une organisation optimisée et un réaménagement coordonné avec les anciennes gravières tout en préservant la ressource en eau souterraine. Un des grands chantiers des quinze prochaines années sera celui de l'intégration et de la gestion des quelques 2 300 ha de plans d'eau issus de l'exploitation des granulats.

##### *a) conurbation Metz-Thionville*

Sur ce secteur, l'exploitation intensive de la Vallée de la Moselle depuis une cinquantaine d'années a laissé beaucoup de "trous d'eau" rectangulaires au réaménagement frustré et souvent occupés en périphérie par des cabanons de pêche au développement anarchique.

L'entretien y est faible voire inexistant, les zones de friche sont importantes et de nombreux plans d'eau sont en passe de se combler, notamment sur les communes d'Argancy et de Woippy. D'un point de vue strictement naturel, cet ensemble représente toutefois un biotope intéressant pour l'avifaune et permet la formation de milieux appréciés par les batraciens.

Cependant, dans ce secteur à la densité urbaine forte et soumis à de fortes pressions industrielles et commerciales, la question paysagère et la nécessité de disposer d'espaces naturels de qualité revêtent une importance croissante. L'enjeu économique lié aux espaces de loisirs et l'image de marque de la région sont également des facteurs déterminants pour l'avenir de ce secteur.

La remise en état de certains secteurs pourrait être réalisée en contrepartie de l'extraction et de la commercialisation des matériaux résiduels

Compte-tenu de la densité des plans d'eau dans cette partie de vallée alluviale, il serait intéressant de diversifier les fonctions par une valorisation piscicole.

##### *b) secteur Thionville - Apach*

Cette zone qui a également été très exploitée dispose encore de réserves alluvionnaires exploitables et devient de ce fait un secteur clef pour l'approvisionnement du département. Par ailleurs, d'autres enjeux liés à l'aménagement du territoire se font jour (voir chapitre précédent) : enjeux paysagers, touristiques, agricoles.

Aussi, conformément aux prescriptions du SDAGE et des circulaires interministérielles, le Comité de pilotage a décidé de procéder à une analyse fine et globale de ce secteur de manière à assurer la compatibilité des différents intérêts à long terme ainsi que la mise à disposition d'une ressource en granulats de qualité.

Le principe est d'élaborer un schéma directeur des zones potentielles d'exploitation suffisamment souple pour ne pas bloquer toute adaptation locale mais assorti d'un ensemble de recommandations fortes liées notamment à la préservation de milieux remarquables, des structures paysagères, du réseau hydrographique, ...

Compte-tenu du caractère patrimonial et de l'étroitesse de la vallée de la Moselle entre Malling et la frontière, il n'est prévu aucune exploitation nouvelle sur ce secteur.

Pour le reste de la vallée, de Thionville à Malling, l'analyse du paysage se fonde sur la morphologie de la vallée (resserrement progressif, perception des reliefs,...), sur les éléments marquants (infrastructures, villages, centrale de Cattenon,...) et sur les espaces agricoles ouverts.

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

L'analyse de l'hydrographie présente la zone de grand écoulement qui correspond à 90 % du débit total de crue et le morcellement des plans d'eau de petite taille, et fait l'inventaire des différents cours d'eau présents sur le secteur qui lient les coteaux au fond de vallée.

L'analyse de l'occupation du sol relève les zones de prairies (y compris les prairies hygrophiles et celles des espèces protégées et remarquables) et la végétation de boisement, de bosquets et de rideaux d'arbres qui encadrent les plans d'eau et bordent les ruisseaux et le rivièrè.

L'analyse de l'urbanisation prend en compte les zones urbanisées et urbanisables des différentes communes, les périmètres de captage et les périmètres de protection des monuments historiques ainsi que les infrastructures routières et ferrées.

Le principe retenu est d'éviter le mitage du fond de vallée et de conserver les coupures vertes formées par les prairies et les parcelles de culture.

### Bilan général

Le schéma directeur de ce secteur, présenté ici dans ses grandes lignes, propose que la totalité des gravières réaménagées en plan d'eau à l'horizon 2015 ne dépasse pas 50 % de la surface du fond de vallée (c'est à dire 50 % de surface en prairie et en culture, hors agglomération).

L'équilibre entre les terres agricoles qui dégagent des espaces ouverts permettant des vues larges et lointaines et les surfaces de plans d'eau qui fortement végétalisées sont perçues comme de gros bosquets bloquant les vues doit être maintenu pour que le fond de vallée garde son identité et son potentiel touristique en conservant la perception sur le lit de la rivière et de ses méandres.

Cependant, compte-tenu de la nature du gisement réel (connu par sondage), c'est presque la totalité des réserves qui pourraient être mise en exploitation d'ici 2015.

Pour éviter une rupture brutale au delà de cet horizon, il apparaît souhaitable de gérer l'accès à la ressource avec sagesse.

Les études d'impact de chaque projet de carrière devront reprendre et affiner les éléments contenus dans l'étude globale en ayant toujours soin d'aborder les différents problématiques à l'échelle de la vallée et des plans d'eau environnants :

- contraintes et précautions d'exploitation ;
- principes de réaménagement ;
- recommandations pour le parti général d'aménagement.

Les projets successifs devront donc être articulés entre eux, même lorsque le propriétaire ou l'exploitant n'est pas le même.

On se reportera à l'étude pour la définition des orientations sur ce secteur (cf annexe 14).

#### *c) vallées de la Nied et de la Seille*

Disposant de très peu de ressources mobilisables et compte-tenu de la qualité de leur écosystème, aucun projet de gravière n'est à envisager pour ces deux vallées.

#### *d) vallée de la Sarre*

De Sarrebouurg à Sarreguemines, cette vallée s'insère harmonieusement dans un paysage de collines calcaires du Trias moyen, de 300 à 360 m d'altitude très proches des reliefs boisés des Vosges Gréseuses.

Les enjeux de cette vallée sont moins centrés sur des espaces naturels remarquables que sur le cadre de vie pris au sens le plus large du fait d'une forte densité de population.

La proximité de l'Alsace et de ses très importantes ressources alluvionnaires limite aujourd'hui la demande en alluvions de la Sarre.

Toutefois, si les conditions économiques venaient à faire évoluer cette situation, avec pour conséquences un accroissement de la demande, il sera nécessaire de n'accorder celles-ci qu'après réalisation d'une étude comparable à celle réalisée entre Thionville et Apach. Ceci dans le but de préserver ce qui fait aujourd'hui la qualité de la Vallée de la Sarre ainsi que les possibilités d'une réhabilitation éventuelle de milieux humides.

### 2.4.2 Carrières en roches massives

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

Celles-ci sont appelées à prendre de plus en plus d'importance dans l'activité extractive du département compte-tenu du processus de substitution aux alluvions.

Du fait de la longueur des durées d'autorisation (15/20 ans voire 30 ans), la coordination du réaménagement avec l'exploitation prend toute son importance et ceci d'autant plus que les carrières se concentrent dans des secteurs restreints comme c'est le cas à Roncourt.

### *a) secteur Lorry – Moyeuivre et secteur d'Ottange*

Dans ce secteur très forestier est exploité l'oolithe de Jaumont ainsi que le crassier de Pérotin issu de la sidérurgie (matériaux de substitution).

Les réaménagements devront avant tout avoir comme objectifs la revégétalisation forestière, la limitation des vues sur les fronts de taille et la sécurisation des lieux après exploitation.

Une étude spécifique sera engagée sur l'ensemble de ces secteurs aux fins de préciser les conditions d'exploitation et de réaménagement compte-tenu des contraintes de transport, de paysage, d'urbanisme, de gestion forestière et d'affaissements miniers. Cette étude devra également prendre en compte les aspects paysagers de l'exploitation des laitiers de crassiers dans le secteur de Moyeuivre.

### *b) secteur de Heming*

Les fronts des carrières de calcaire ne peuvent être dissimulés du fait de leur importance ; aussi l'objectif qui doit être poursuivi réside en la constitution d'une nouvelle entité paysagère avec ses caractéristiques propres, mais qui devra se fondre harmonieusement dans un paysage plus vaste.

De plus les extensions et les réaménagements devront tenir compte de la présence d'espèces et de milieux remarquables comme les prairies thermophiles. Il conviendra de pérenniser, voire de développer une mosaïque de milieux naturels à haute valeur écologique.

Le maintien d'un relief vallonné et la création de petits bassins est également souhaitable. Les travaux de génie écologique doivent se faire sous l'égide d'un organisme tiers compétent.

### *c) Basses Vosges Gréseuses*

Les paysages des Basses Vosges Gréseuses, riches en sites pittoresques et en perspectives remarquables, comportent de forts enjeux patrimoniaux et touristiques. Les pointements rocheux, aux profils ruiniiformes, confèrent au secteur sa grande richesse paysagère et sa grande richesse écologique.

Le réaménagement ne pose en général pas de problème ; le choix de la dissimulation ou de la mise en valeur des fronts de taille doit être fait à partir de l'analyse du site qui doit garder son authenticité.

## ORIENTATIONS PRIORITAIRES ET OBJECTIFS À ATTEINDRE

L'exploitation des carrières constitue un réel intérêt économique mais aussi un enjeu d'aménagement du territoire. Elle doit, d'une part, correspondre au strict besoin en permettant ainsi une disponibilité pour les générations futures et, d'autre part, préserver les intérêts majeurs de l'environnement tant dans le choix des moyens de transport que dans le choix des sites ou dans les techniques de réaménagement.

L'analyse des besoins et des ressources dans le département de la Moselle permet de faire les constats ci-après.

Géologiquement, le département de la Moselle dispose d'importantes ressources en granulats. Les sables et graviers ont constitué une ressource très importante mais seules les rivières Moselle et Sarre présentent des secteurs économiquement exploitables ; ce potentiel se trouve essentiellement dans la vallée de la Moselle sur un peu moins de 50 km<sup>2</sup>, compte non tenu des contraintes de Plans d'Occupation des Sols et d'environnement.

Le secteur a cependant été fortement sollicité au cours des décennies si bien que les demandes d'ouvertures de carrières sont limitées en raison des contraintes d'urbanisme existant dans beaucoup de communes et d'oppositions de plus en plus fortes des populations.

Le département de la Moselle se caractérise également par un fort potentiel de sous-produits industriels valorisables du fait des industries existantes et passées (laitiers, schistes de mines, cendres volantes de centrales thermiques, etc.). Par ailleurs, des efforts sont faits pour valoriser les mâchefers d'incinération d'ordures ménagères, les gravats de démolition et les enrobés de liants hydrocarbonés. Comme certains calcaires, de tels matériaux peuvent venir en substitution aux granulats pour certaines applications sous réserve de validations techniques (certaines sont faites, d'autres sont à faire).

Comme dans d'autres domaines il nous appartient de mettre en œuvre une politique de développement durable car actuellement on ne peut pas tout substituer aux sables et graviers. Le présent schéma a pour objet de reprendre les orientations du schéma d'orientation des carrières (SOC), approuvé en 1981, en accentuant le recours aux matériaux de substitution et en affinant l'approche environnementale de la satisfaction des besoins.

Une politique de substitution volontariste devrait permettre de réduire de 50 % la production de granulats alluvionnaires à l'horizon 2015 si la solidarité interdépartementale est maintenue à son niveau actuel et si les donneurs d'ordre, notamment Etat et Département, et les professionnels qui constituent une force de propositions en matière d'innovation et plus généralement de progrès s'engagent sur des prescriptions permettant d'ouvrir plus la voie à ces matériaux. Cette diminution se ferait progressivement : la consommation passerait de 1,95 Mt en 2005, à 1,55 Mt en 2015.

Dans ces perspectives, une superficie d'environ 200 ha est nécessaire pour couvrir les besoins du département en matériaux alluvionnaires, besoins stables à long terme, notamment pour les bétons hydrauliques et les bétons bitumineux. Cette évolution est nécessaire car :

- la dépendance du département par rapport à ses voisins peut devenir économiquement insupportable ;
- le département de la Moselle est celui des quatre départements lorrains qui éprouve les plus grandes difficultés de ressources propres en matériaux alluvionnaires.

Cependant, pour éviter l'apparition de désordres dans les ouvrages, des précautions particulières doivent être prises dès l'emploi de nouveaux matériaux.

Il faut donc apporter aux maîtres d'ouvrage des garanties sérieuses. Différents produits sont couramment employés et de longue date :

- o dans le domaine routier, l'utilisation de laitier, de grouines traitées aux liants hydrauliques, de graves concassées calcaires, de laitier d'aciérie électrique, de schistes houillers et de cendres volantes ;

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

- dans le domaine des bétons, les concassés de laitier cristallisé, les concassés calcaires mi-durs ou les concassés éruptifs en formulation mixte.

Ces pratiques sont cependant dérogatoires par rapport aux habitudes mais non par rapport aux normes qui ne fixent pas les conditions techniques d'utilisation d'un matériau donné pour la construction d'un ouvrage en fonction de son usage.

L'engagement pris quant au recours aux matériaux de substitution ne peut être traduit dans les faits que par un partenariat entre les acteurs économiques, scientifiques et de l'Etat au niveau régional pour :

- rechercher la rationalité d'emploi des granulats aujourd'hui fabriqués ainsi que des matériaux de substitution ;
- organiser l'évolution technique de façon à permettre un développement industriel durable qui contribue à la richesse locale ;
- porter en priorité l'effort sur les bassins les plus dépendants en granulats en favorisant l'innovation ;
- avoir des éléments techniques pour définir des prescriptions adaptées aux granulats lorrains dans les usages possibles ;
- mettre en place une organisation qui définisse des orientations et objectifs et assure le respect d'une doctrine technique.

Pour tenir compte d'une activité économique et d'une compétence technique et scientifique régionales, la création d'un observatoire régional serait nécessaire. Il se chargerait de suivre l'ensemble de la démarche, d'accepter les propositions faites par les producteurs et de vérifier l'application et la diffusion de la connaissance. Il pourrait s'adjoindre un comité technique qui définirait la doctrine technique, proposerait les études d'intérêt général et élaborerait les cahiers des charges.

Il est proposé de constituer dès à présent cet observatoire.

L'augmentation estimée à 10 % des flux de granulats, à l'horizon 2010-2015 ne devrait pas poser de problèmes majeurs sur le réseau routier de type "rase campagne". Toutefois l'usage des modes non routiers dans le transport des granulats est à encourager. Pour cela il faudra :

- relier les carrières d'une certaine importance par des voies spécifiques aux voies de circulation importantes, afin d'éviter la traversée des zones habitées qui impliquerait des nuisances ;
- raccorder directement les grandes carrières nouvelles, dont les centres de consommation ne sont pas uniquement locaux, à un moyen de transport en site propre : voie ferrée ou voie d'eau.

L'enjeu principal en matière d'environnement se situe au niveau de la vallée de la Moselle.

A l'aval de Thionville, où se situent les dernières réserves importantes de matériaux alluvionnaires, il s'agit de conduire une exploitation du sous-sol raisonnée qui tienne le plus grand compte des caractéristiques culturelles, paysagères et biologiques de ce territoire, dont la vocation est à l'évidence, non seulement industrielle mais aussi touristique. Il s'agit donc d'orienter les exploitations et leur réaménagement dans une perspective d'aménagement du territoire, permettant d'éviter un mitage très préjudiciable à l'économie générale de ce secteur. Il conviendra que les futures exploitations s'inspirent de ces principes et respectent les recommandations posées par l'étude paysagère qui a été conduite dans cette optique, et qui a fait l'objet d'un large consensus au sein des différents partenaires.

A l'amont de Thionville, il s'agit davantage de "terminer" les exploitations actuelles et de les intégrer dans un réaménagement global et diversifié. Une attention particulière devra être portée sur la sauvegarde des dernières prairies humides de cette vallée.

La vallée de la Sarre, peu exploitée jusqu'à présent, devra faire l'objet d'une étude globale d'aménagement dans le cas où de nouvelles exploitations seraient envisagées.

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

D'une manière générale, des progrès sont attendus quant à l'insertion des gravières dans le site et à l'articulation des différents plans d'eau d'une part, quant à la qualité du réaménagement (diversité des fonctions, respect de la biodiversité) d'autre part. La non-aggravation des crues constitue également une orientation fondamentale compte-tenu de la forte densité humaine rencontrée dans le sillon mosellan.

Pour les carrières en roches massives qui concernent les côtes calcaires entre Metz et Moyeuve, et qui poseront de plus en plus de problèmes d'insertion sur le long terme, une étude globale sera conduite afin de déterminer les conditions d'un développement respectueux des sites naturels et urbains.

Le respect de ces orientations devra être vérifié au moins tous les trois ans à l'aide d'outils d'évaluation des différents projets. Ces outils, indicateurs, grilles d'analyse, devront être mis au point au cours de l'année 2000, en liaison avec les professionnels.

Conformément aux dispositions de l'article 5 du décret 94-603 du 11 juillet 1994 relatif au schéma départemental des carrières, la Commission Départementale des Carrières établit périodiquement et au moins tous les trois ans un rapport sur l'application du schéma départemental des carrières.

Compte-tenu des difficultés qu'éprouve le département pour maintenir une production, certes réduite de moitié à terme, en granulats alluvionnaires, il faut tout mettre en œuvre pour mobiliser ces ressources, dans le respect des conditions d'implantation et de réaménagement proposées, et d'essayer de libérer des contraintes introduites par les Plans d'Occupation des Sols.

*Schéma départemental des carrières de Moselle*



## ANNEXES

# Schéma départemental des carrières de Moselle

1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

## Annexe n° 1

Sites avec arrêtés préfectoraux de conservation  
de biotopes

Intitulé	Commune	Date arrêté	Identifiant SIG
Le Grand Rommelstein	Abreschviller	19890928	AB57003A
Combles du temple protestant	Baerenthal	19890928	AB57046B
Souterrains du Ramstein	Baerenthal	19880805	AB57046A
Aulnaie de Mittersheim	Belles-Forêts	19871028	AB57086A
Combles de l'église de Bénestroff	Bénestroff	19860512	AB57060A
Parois rocheuses de voies ferrées	Bitche/Eguelshardt/Lemberg/ Mouterhouse	19931012	AB57089A
Ruisseau de la Flotte	Château-Voué/Wuisse	19880413	AB57133A
Cavité Robert Fey	Gorze	19880607	AB57254A
Pelouses de Lorry-Mardigny	Lorry-Mardigny	19950622	AB57416A
Rocher du Kandelfelsen ; Forêt de Hanau	Eguelshardt	19880720	AB57541A
Rocher du Kachler ; Forêt de Hanau	Philippsbourg	19880720	AB57541A
Rocher du Petit Steinberg ; Forêt de Hanau	Philippsbourg	19880720	AB57541A
Rocher du Rothenberg ; Forêt de Hanau	Philippsbourg	19880720	AB57541A
Rocher du Falkenberg ; Forêt de Hanau	Philippsbourg	19880720	AB57541A
Rocher du Hasselberg ; Forêt de Hanau	Philippsbourg	19880720	AB57541A
Combles de l'église de Roppeviller	Roppeviller	19911112	AB57594A
Anciennes mines du Bleiberg	Saint-Avoid	19911112	AB57606A
Marais et tourbière de Vittoncourt	Vittoncourt	19900925	AB57726A

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Annexe n° 2

Réserves naturelles

Intitulé	Communes	Identifiant DIREN
Stratotype de l'Hettangien	Hettange-Grande	RN57323A
Sept Collines	Montenach	RN57479A
Rochers et tourbières du Pays de Bitche	Sturzelbronn - Philippsbourg	RN57541A

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Annexe n° 3

Réserves naturelles volontaires

Date de décision	Libellé	Communes	Identifiant SIG
19860921	Etang du Baerenthal	Baerenthal	RV57046A
19860910	Tourbière de la Horn	Bitche	RV57089B
	Pelouses sableuses de la Scierie (Projet)	Bitche	Projet
19880607	Pelouse du Pfaffenberg	Bitche (Lieu-dit "Pfaffenberg")	RV57089A
19850426	Tourbière de l'Erbenthal (RNV de Dietrich)	Eguelshardt	RV57661A
19850426	Etang du Welschkobert (bas) (RNV de Dietrich)	Sturzelbronn	RV57661A
19850426	Etang du Welschkobert (haut) (RNV de Dietrich)	Sturzelbronn	RV57661A
19850426	Rocher de la Tête de Chien (RNV de Dietrich)	Sturzelbronn	RV57661A
19850426	Tourbière de Rothenbruch (RNV de Dietrich)	Sturzelbronn	RV57661A
19850426	Etang du Langweiher (RNV de Dietrich)	Sturzelbronn	RV57661A
19950519	Hammelsberg - Bois d'Hufelz	Apach/Merschweiller	RV57026A
19850129	RNV de Longeville-lès-Saint-Avold	Longeville-lès-Saint-Avold	RV57413A

*Schéma départemental des carrières de Moselle*



Annexe n° 4

Réserves biologiques domaniales

Libellé	Date décision	Communes	Identifiant SIG
Etang de Tabac	19880712	Eguelshardt	RD57188A
Etang de Waldeck	19830722	Eguelshardt	RD57188B
Bétulaie tourbeuse du Bitschertal	19880712	Mouterhouse	RD57489A
Tourbière de l'étang de Hanau	19830722	Philippsbourg	RD57541B
Etang de Lieschbach	19830722	Philippsbourg	RD57541A
Sources du Schnepfenbach	19830722	Sturzelbronn	RD57661A
Tourbière du Dauenthal	19880712	Sturzelbronn	RD57661B
Tourbière de l'Erlenmoos	19830722	Sturzelbronn	RD57661C
Réserve de Grossmann	19840207	Walsheid/Abreschviller	RD57742A

# Schéma départemental des carrières de Moselle



## Annexe n° 5

## Zones humides repérées lors de l'élaboration du SDAGE

Sous bassin	Grand type de milieu	Nom usuel du site	Commune	Intérêt
III/Moder/Rhin	Tourbières de montagne	<i>Complexe des tourbières des Vosges du Nord</i>		Vaste unité géographique regroupant forêts, étangs et tourbières. Intérêt variable
		Heckenthal	Bitche	Zone de tourbe étrepée <b>REGIONAL</b>
		Etang de Waldeck	Eguelshardt	Zone tourbeuse en bordure de plan d'eau oligotrophe <b>NATIONAL</b>
		Tourbière de l'étang de l'Erbernsthal	Eguelshardt	Zone tourbeuse en bordure de plan d'eau oligotrophe <b>REGIONAL</b>
		Tourbière de l'Erlenmoos	Sturzelbronn	Tourbières et landes tourbeuses asséchées <b>NATIONAL</b>
		Zone tourbeuse de Dauenthal	Sturzelbronn	Radeau de formation de tourbière <b>REGIONAL</b>
		Vallon de l'Eickenbachthal	Reipertsviller	Vallon tourbeux sur grès vosgien <b>REGIONAL</b>
		Etang de Baerenthal	Baerenthal	Etang de pêche à roselière importante <b>REGIONAL</b>
		Tourbière de l'étang de Hanau	Philippsbourg	Zone tourbeuse en bordure de plan d'eau oligotrophe <b>NATIONAL</b>
		Tourbière et étang de Kobert	Philippsbourg	Tourbière à sphaignes avec radeau en amont d'un étang <b>NATIONAL</b>
		Tourbière de Lieschbach	Philippsbourg	Etang tourbeux à sphaignes <b>NATIONAL</b>
		Tourbière et Pinède du Rothenbruch	Sturzelbronn Philippsbourg	Tourbière et pinède sur tourbe <b>NATIONAL</b>
	Forêts alluviales	<i>Vallon du Haspelthal</i>	Phalsbourg	Aulnaie, frênaie alluviale, fragments d'érablière de ravin <b>REGIONAL</b>
Meurthe/Moselle/Sarre	Vallées inondables	<i>Vallée de la Seille Aval</i>		
		De Pettoncourt à Bey sur Seille	Pettoncourt / Attiloncourt Bioncourt	<b>NATIONAL</b>
		De Manhoué à Abaucourt	Manhoué / Arraye et Han Craincourt / Aulnois sur Seille	<b>REGIONAL</b>
		<i>Vallée de la Nied Française et Réunie</i>		Bonnes richesses biologiques : courlis cendré nicheur, présence du râle des genêts. Site relativement bien préservé des travaux hydrauliques

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Sous bassin	Grand type de milieu	Nom usuel du site	Commune	Intérêt
Meurthe/Moselle/ Sarre	Vallées inondables	<i>Vallée de la Seille Aval</i>		<b>NATIONAL</b>
		Ruisseau de la Rotts	Holacourt / Chenois / Baudrecourt	
		Confluence avec la Nied Française	St. Epvre / Vatimont	
			Han sur Nied / Aubécourt	
			Adaincourt / Vittoncourt	
			Voimhaut / Rémilly / Ancerville	
			Lemud / Bazoncourt	
			Sanry sur Nied / Sorbe	
			Chailly sur nied / Domangeville	
			Courcelles sur Nied / Laquenexy	
			Pange / Maizereoy	
			Courcelles Chaussy	
			Pont à Chaussy / Silly sur Nied	
		Ladonvillers / Les Etangs		
		Confluence avec la Nied Allemande	Condé Northen	
			Volmérange les Boulay	
			Hinckange / Boulay	
			Guinkirchen / Roupeldange	
			Eblange / Guirlange / Bétange	
			Gomelange / Holling / Anzeling	
			Rémélfang / Freistroff	
			Vaudréching / Bouzonville	
		<i>Prairies du Nord Thionville</i>	Breistriff, Basse Rentgen	Une des rares dernières zones d'hivernage des oies en Lorraine
			Puttelange lès T., Rodemack	
			Roussy le Village	
		<i>Sodenecken</i>	Bibiche	<b>REGIONAL</b>
		<i>Vallées de la Sarre et de l'Albe</i>		
Sarre Amont de Sarrebourg à Fénétrange	Sarrebourg / Sarraltroff / Dolving	<b>REGIONAL</b>		
	Oberstintel / Gosselming	<b>REGIONAL</b>		
	Bettborn / Berthelming	<b>REGIONAL</b>		
	Romelfing / Fénétrange	<b>REGIONAL</b>		
Ruisseau de La Rodes	Loudrefing / Lostroff / Insviller	<b>REGIONAL</b>		
	Lhor	<b>REGIONAL</b>		
	Altwiller / Honskirche / Kirviller	<b>REGIONAL</b>		

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Sous bassin	Grand type de milieu	Nom usuel du site	Commune	Intérêt
Meurthe/Moselle/ Sarre	Vallées inondables	L'Albe et ses affluents		NATIONAL
		La Muhlgraben	St. Jean Rohrbach / Hilsprich	NATIONAL
			Difembache les Hellimer	NATIONAL
		Le Moderbach	Pt Tenquin / Pt Rohrbach	NATIONAL
			Holving	NATIONAL
		L'Albe de Neufvillage à Sarralbe	Neufvillage / Francaltroff	NATIONAL
			Léning / Albesroff / Nelling	NATIONAL
			Insming / Kappelkinger	NATIONAL
		Confluence avec la Sarre	Hazembourg / Le Val de Guéblange	NATIONAL
			Sarralbe	NATIONAL
	Prairies de Brouviller	Brouviller, Hérange, Lixheim	Prairies humides en fond de vallée REGIONAL	
	Prairies humides de Schweyen	Schweyen	Prairies humides REGIONAL	
	Zones humides halophiles			
Vallée de la Seille amont		Dieuze, Val de Bride		Flore caractéristique du sel (espèce endémique : la Salicorne de Vic/Seille).
		Blanche Eglise, St. Médard		Richesse paysagère, ornithologique, entomologique.
		Mulcey, Marsal, Chateau Salins		Très grand intérêt archéologique (briquettage du sel) et historique.
		Haraucourt sur Seille		Le site salé de la Seille est inclus dans un complexe figurant dans la liste des zones d'importance majeure nationale (A7) elle constitue un élément complémentaire aux zones de rivières mobiles et de prairies humides de fonds de cours d'eaux méandreaux.
		Lubecourt, Puttigny, Salones		
		Vaxy, Donnelay, Juvelize		
		Ley, Lezey, Moyenvic		
Vic sur Seille, Xanrey			NATIONAL	
Vallée de la Nied Française (Marais salé de Rémilly)		Remilly, Aubécourt		Même type d'intérêt mais moins marqué, site beaucoup plus ponctuel que sur la Seille NATIONAL
Etangs et lacs				Dès le XIe siècle, pour valoriser les bas-fonds argileux, édification de digues par les gros propriétaires fonciers ou les monastères. La pratique d'une pisciculture traditionnelle a permis l'installation de vastes roselières, supports de nidification pour toute une avifaune remarquable FORTE PRODUCTIVITÉ PRIMAIRE / REGULATION HYDRAULIQUE
	Etang de Saily Achatel	Saily Achatel		Etang de fond de vallon REGIONAL
	Etang de Luppy	Luppy		Etang avec ceinture de végétation, milieux variés REGIONAL

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Sous bassin	Grand type de milieu	Nom usuel du site	Commune	Intérêt
Meurthe/Moselle/Sarre	Etangs et lacs	<i>Etang de St. Epvre</i>	Flocourt, St Epvre	Etang de fond de vallon <b>REGIONAL</b>
		<i>Etang de Peignier</i>	Chesny	Etang à phragmitaie <b>REGIONAL</b>
		<i>Etang de Courcelles sur Nied</i>	Courcelles sur Nied	Etang de pisciculture, superficie importante <b>REGIONAL</b>
		<i>Mares de Kuntzig</i>	Kuntzig	Mares tourbeuses forestières <b>REGIONAL</b>
		<i>Etangs de Holacourt, Bouligny, Frau Weise et Pic Vic</i>	Many, Herny, Brulange	Ensemble d'étangs à ceintures de végétation <b>REGIONAL</b>
		<i>Etang de Wuisse</i>	Wuisse	Etang de pisciculture à roselière <b>REGIONAL</b>
		<i>Etang de Bénestroff</i>	Bénestroff	Petit étang très dégradé <b>REGIONAL</b>
		<i>Etang du Neuf Moulin</i>	Mohrange, Conthil	Etang à phragmitaie importante <b>REGIONAL</b>
		<i>Etang de Vallerange</i>	Vallerange, Bernering	Etang à roselière <b>REGIONAL</b>
		<i>Etang de Mutche</i>	Harprich, Morhange	Etang de pisciculture à roselière <b>REGIONAL</b>
		<i>Etang du Bischwald</i>	Berig-Vintrange, Bistroff Hasprich	Exceptionnelle mosaïque de roselières, prairies humides et cariçaies habitant une avifaune diversifiée habitant une avifaune diversifiée <b>NATIONAL</b>
		<i>Complexe d'étangs du Lindre</i> <i>vaste zone de 500 km<sup>2</sup></i> <i>englobant :</i>		Grande diversité d'oiseaux nicheurs exceptionnels (Marouettes, Blongios Grand butors, Héron pourpré ...). Zone d'hivernage de nombreuses espèces nordiques.
		L'étang du Lindre et ses satellites : (Zommange et Lansquenet Forêt du Romersberg)	Dieuze, Lindre Basse	Diversité avifaunistique exceptionnelle (230 espèces observées sur 400 espèces existant en Europe) <b>NATIONAL</b>
			Zommange, Guermange	
			Assenoncourt, Tarquimpol	
			Rohrbach lès Dieuze	
		(Etang de Videlage et des Moines)	Gélu-court, Bourdonnay	<b>REGIONAL</b>
			Belles Forêts, Guermange	
		(Etangs de Nolweiher, Haut Etang)	Belles Forêts	<b>REGIONAL</b>
		(Etang de Desseling)	Belles Forêts	<b>REGIONAL</b>
		L'Etang du Stock	Langatte, Rhodes, DianeCapelle	<b>REGIONAL</b>
		L'Etang de Gondrexange	Gondrexange, Réchicourt	<b>REGIONAL</b>
		Le Grand Etang de Mittersheim	Mittersheim, Belles Forêts	<b>REGIONAL</b>
		Etang d'Ommeray	Ommeray, Bourdonnay	<b>REGIONAL</b>
		Etang de Bru	Donnelay, Bourbonnay	<b>REGIONAL</b>
		Etang de la Laxière	Maizières les Vic, Moussey	<b>REGIONAL</b>
		Etang d'Albing	Fribourg, Azoudange	<b>REGIONAL</b>
		Etang du Breuil	Belles Forêts	<b>REGIONAL</b>
		Marais d'Angviller les Bisping	Belles Forêts	<b>REGIONAL</b>
		Etang du Moulin	Insviller, Loudrefing	<b>REGIONAL</b>
Etang Rouge	Vibersviller, Insviller	<b>REGIONAL</b>		
Etang de Foulcrey	Foulcrey	<b>REGIONAL</b>		
Etang de la Grande Frade	Saint Georges	<b>REGIONAL</b>		
Long Etang et Etang Communal	Niedrestinzel, Fénétrange	<b>REGIONAL</b>		

Schéma départemental des carrières de Moselle

Sous bassin	Grand type de milieu	Nom usuel du site	Commune	Intérêt
Meurthe/Moselle/Sarre	Tourbières de plaine			Les tourbières alcalines, liées à la présence de sources calcaires, sont des écosystèmes particuliers en voie de disparition. <b>EPURATION DES EAUX / REGULATION HYDRAULIQUE</b>
		<i>Marais de Pournoy la Grasse</i>	Pournoy la Grasse	Marais <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de Hombourg-Budange</i>	Hombourg-Budange	Marais <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de Chateau Bréhain</i>	Chateau Bréhain	Cortège floristique intéressant, zone de refuge pour l'avifaune <b>REGIONAL</b>
		<i>Tourbière alcaline de Vittoncourt</i>	Vittoncourt	Une des seules tourbières alcalines de Lorraine, avec un cortège floristique diversifié et la présence d'espèces rares en voie de disparition <b>NATIONAL</b>
		<i>Marais de Bazoncourt</i>	Bazoncourt	<b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de Téterchen</i>	Téterchen	Vallon très humide à roselière et saulaie. Etang à l'aval très riche en Busards nicheurs. Tourbière alcaline dans la partie amont. <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de la Bisten</i>	Creutzwald, Merten	Complexe marécageux englobant vasières, zones tourbeuses et roselières eutrophes. Possédait, autrefois, un cortège d'espèces rares de marais acides <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de la ferme de Heide</i>	Ham ss Varsberg, Diesen Porcelette	Vaste ensemble marécageux où subsistent roselières, plan d'eau et tourbières résiduelles. <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de Mainvillers</i>	Mainvillers, Créange	Marais <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de Lelling</i>	Lelling, Guessling-Hemering	Avifaune nicheuse de très grand intérêt. <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais d'Albestroff</i>	Albestroff	Prairies humides jouxtant un étang, avifaune nicheuse de grand intérêt <b>REGIONAL</b>
		<i>Mare de Bellevue</i>	Francaltroff	Mare à phragmites <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais d'Esrtroff/Francaltroff</i>	Francaltroff, Erstroff	Prairie tourbeuse à cortège végétal typique & roselière à avifaune rare. <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de Lening</i>	Léning	Plus vaste ensemble de prairies sur tourbes calcaires de la Lorraine. Cortège floristique tuficole remarquable, nidification d'oiseaux prairiaux. <b>REGIONAL</b>
		<i>Marais de Leyviller</i>	Leyviller	Flore de milieu tourbeux et avifaune nicheuse rare dans la cançhaie <b>REGIONAL</b>
<i>Marais de Valette</i>	Hoste haut, Leyviller St. Jean Rohrbach	Roselière particulièrement intéressante pour l'hivernage des rapaces palustres. Présence de quelques plantes de tourbières calcaires. <b>REGIONAL</b>		

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Sous bassin	Grand type de milieu	Nom usuel du site	Commune	Intérêt	
Meurthe/Moselle/Sarre	Tourbières de plaine	<i>Marais de Louppershouse</i>	Louppershouse, Puttelange aux L.	Marais eutrophe <b>REGIONAL</b>	
		<i>Marais de Valmont</i>	Valmont	<b>REGIONAL</b>	
		<i>Marais de Tenteling</i>	Tenteling	Zone d'intérêt entomologique exceptionnel suite à la juxtaposition de nombreux écosystèmes végétaux (prairies, roselières, cariçaies...) <b>REGIONAL</b>	
		<i>Marais d'Hambach</i>	Hambach, Villerwald	Marais récent <b>NATIONAL</b>	
		<i>Tourbière alcaline d'Ippling</i>	Sarreguemines, Ippling	Cortège floristique exceptionnel, nombreuses espèces rares et menacées. <b>NATIONAL</b>	
		<i>Sources tourbeuses de Rahling</i>	Rahling, Bining	Marais tourbeux et tuffeux à sources <b>NATIONAL</b>	
		<i>Marais d'Ormersviller</i>	Ormersviller	Seul marais tuffeux des Vosges du Nord, avec flore de tourbière alcaline <b>REGIONAL</b>	
		<i>Roselière de la Schwalb</i>	Volmunster, Ormersviller Voustviller	Marais à phragmites <b>REGIONAL</b>	
		<i>Roselière de la Horn</i>	Waldhouse, Walschbronn	Marais à phragmites <b>REGIONAL</b>	
	Tourbières de montagne				Ecosystème relique agé de plusieurs millions d'années, inaltéré, à évolution lente. Livre d'histoire des climats post-glaciaires (pollen conservés) glaciaires (pollen conservés). <b>REGULATION DES SYSTEMES HYDRAULIQUES</b>
		<i>Tourbière du Grafenweiher</i>	Dabo	Tourbière à sphaignes <b>REGIONAL</b>	
		<i>Tourbières de la Sarre Blanche</i>	Lamfrimbole, Turquestein, Niderhoff	Une des seules tourbières acides des Vosges Mosellanes <b>REGIONAL</b>	
		<i>Complexe des tourbières des Vosges du Nord (Vaste zone de 215 Km<sup>2</sup> englobant :)</i>			
		Tourbière de la Horn	Bitche	Tourbière à sphaignes <b>REGIONAL</b>	
		Lande tourbeuse de Freybruckerthal	Haspelschiedt	Lande tourbeuse <b>NATIONAL</b>	
		Tourbière de l'étang de Haspelschiedt	Haspelschiedt	Tourbière à sphaignes <b>NATIONAL</b>	
		Etang de Pfaffenbruch	Roppeviller	Lande tourbeuses en bord d'étang <b>NATIONAL</b>	
Tourbière de Fischerdell	Haspelschiedt	Radeau tremblant <b>REGIONAL</b>			



## Annexe n° 6

## Sites classés

Libellé du site	Identifiant	Communes de référence	Date classement
Château de Courcelles (partie centrale du parc classée)	SC57480A	Montigny-lès-Metz	19500915
Château de la Grange et son parc (Château de Manom)	SC57441A	Manom	19730212
Ile du Saulcy : partie classée	SC57463B	Metz	19391117
Lieu-dit "Fossés Machot et Purgatoire", partie classée	SC57601B	Rozérieulles	19760820
Mont Saint Quentin et ses abords	SC57396A	Lessy	19940629
Orme (abattu) du parc de l'Evêché	SC57463D	Metz	19381001
Orme devant l'église	SC57070A	Bettange	19380503
Parc du château d'Urville	SC57155A	Courcelles-Chaussy	19260814
Roche de Dabo	SC57163A	Dabo, lieu-dit 'Schlossberg'	19350810
Ruines du château de Ramstein	SC57046A	Baerenthal	19241023
Site des Thermes	SC57463F	Metz	19270712
Sommet du Hackenberg	SC57704A	Veckring	19241227
Chapelle du Haut Saint Pierre et arbres qui l'encadrent	SC57718A	Villers-Stoncourt	19370602
Tilleul devant la chapelle Saint Livier à Salival		Moyenvic	19380503

## Sites inscrits

Libellé du site	Identifiant	Communes de référence	Date inscription
Abords de la Roche de Dabo	SI57163B	Dabo, lieu-dit 'Schlossberg'	19351007
Fort de Queuleu	SI57463A	Metz	19720920
Hauteurs de Saint-Julien	SI57616A	Saint-Julien	19360123
Ile du Saulcy : partie inscrite	SI57463C	Metz	19330915
Ile Saint-Symphorien	SI57412A	Longeville-lès-Metz	19360115
Lieu-dit "Fossés Machot et Purgatoire", partie inscrite	SI57601A	Rozérieulles	19361029
Place Saint-Jacques et parcelles qui l'entourent	SI57463E	Metz	19460705
Site de Saint-Ulrich	SI57304A	Haut-Clocher	19860702
Sol de la Place d'Armes	SI57540A	Phalsbourg	19360228
Vallée de la Canner	SI57331A	Hombourg-Budange	19941003
Village ancien situé à l'intérieur de l'enceinte fortifiée	SI57588A	Rodemack	19760820
Château de Courcelles (parties latérales inscrites)	SC57480A	Montigny-lès-Metz	19500915

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

1	...	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
10	...	...
11	...	...
12	...	...
13	...	...
14	...	...
15	...	...
16	...	...
17	...	...
18	...	...
19	...	...
20	...	...
21	...	...
22	...	...
23	...	...
24	...	...
25	...	...
26	...	...
27	...	...
28	...	...
29	...	...
30	...	...
31	...	...
32	...	...
33	...	...
34	...	...
35	...	...
36	...	...
37	...	...
38	...	...
39	...	...
40	...	...
41	...	...
42	...	...
43	...	...
44	...	...
45	...	...
46	...	...
47	...	...
48	...	...
49	...	...
50	...	...

Annexe n° 7

Sites susceptibles de faire l'objet de protection

Dans un avenir proche (≈ 5 ans) :

- \* ARS-LAQUENEXY - Château de Mercy et la chapelle
- \* BOUSSE - Château de Blettange
- \* GUINGLANGE - Château de Helfedange
- \* KALHAUSEN - Château de Weidesheim
- \* VIEUX-LIXHEIM - Divers éléments patrimoniaux
- \* MOYEUVRE - Ancien château
- \* NIEDERSTINZEL - Ruines du château de Geroldseck
- \* PUTTELANGE-LES-THIONVILLE - Château de la Burg
- \* SCHWERDORFF - Château du Bourg-Esch

A long terme, certains ouvrages de la ligne Maginot :

- \* BAMBIDERSTROFF - Le Bambesch
- \* BITCHE - Le Simserhof
- \* ENTRANGE - Le Zeiterholz
- \* HESTROFF - Ouvrage de Bousse
- \* HETTANGE-GRANDE - Le Immerhof
- \* VECKRING - Le Hackengerg

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

## Annexe n° 8

## ZNIEFF 1

Id. DIREN	Nom
30003	COTE DE ROZERIEULLES
30004	MONT SAINT QUENTIN, OUVRAGES MILITAIRES DU MONT SAINT QUENTIN
30005	FRICHE DU QUOILY
30006	PELOUSE DE LORRY
30007	BOIS DE CHATEL-SAINT-GERMAIN ET SES CLAIRIERES
30008	LA COTE DE SAULNY
30010	COTE DU RUDEMONT
30020	PLATEAU DE JUSSY
30026	PELOUSES DE LORRY MARDIGNY
30027	CANROBERT BOIS DE FEVES
30031	MINE DESAFFECTEE DE LA COULEUVRE
30032	FORT DRIANT
30036	PELOUSES A ROSSELANGE SUR ORNE
30037	DEUX VALLONS BOISES AU NORD DE GORZE
30039	LES GENIVAUX - MOULIN DE LA MANCE
30044	GROTTRE
30045	MINE DE FER DESAFFECTEE DU FOND DE BONCOURT
30053	MAIRIE-ECOLE D'ANCY-SUR-MOSELLE
30055	LA GRANDE CARRIERE DE MALANCOURT
30062	CAVES DU RUDEMONT
40001	COTE DE DELME
40002	
40003	FRICHE DU KIRSCHENBERG
40004	STROMBERG
40005	HAUT DU MONT-CAMP ROMAIN SAPE DE LA CARRIERE
40006	CARRIERE DE KLANG
40007	FRICHES DE LA CANNER
40008	SAPE DE LA CARRIERE
40010	BUXAIE DE PALMBUSCH
40011	MARES DE KUNTZIG
40012	VOIE FERREE DESAFFECTEE TRONCON BETTLAINVILLE - ANZELING
40013	BOIS GENEROSE
40014	RAVIN DU RESERVOIR, PARC DU CHATEAU ET LAVOIR
40015	BOIS DE GLATIGNY LAMBANY FOND DOYEN
40016	SODENECKEN SECTION 07
40017	REMELBACH
50001	HAUT DE LORQUIN

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

50002	FRICHE DE LA CHAPELLE D'ACHEN
50003	FRICHE DU ROSSELBERG
50004	CARRIERES ET PELOUSES DU HAMMELSBERG
50005	LES PELOUSES DES COLLINES DE MONTENACH
50006	LES SOURCES DE TUNTING
50007	LANGWIESERBERG CARRIERES "SOLVAY"
50008	EGLISE D'ELVANGE
120002	MARAIS DE CHAMBREY
120003	MARAIS DE CHATEAU-BREHAIN
120004	MARAIS DE CHATEAU-SALINS
120005	ANCIENNE SALINE (AU S-SE DE CHATEAU-SALINS)
120006	MARAIS D'ERSTROFF
120007	TOURBIERE DE FAUX-EN-FORET, LIEU-DIT LES AUNES
120008	MARAIS DE HOSTE-BAS
120009	MARAIS DE IPPLING
120010	MARAIS DE LENING
120011	MARAIS DE LELLING
120012	MARAIS DE LEYVILLER
120013	MARAIS DE LEZEY
120014	MARAIS DE VAHL-LES-FAULQUEMONT
120015	MARAIS DE VAL-DE-GUEBLANGE
120016	MARAIS DE VALETTE
120017	ETANG DE COURCELLES SUR NIED
120018	ETANG DE REMILLY
120019	ETANG DE SAINT-EPVRE GRAND ETANG ET PETIT ETANG
120020	ÉTANG DE LUPPY
120021	ETANG DE SAILLY ACHATTEL
120022	VALLEE DE LA ROSE
120023	PRAIRIES DE LA NIED FRANCAISE ENTRE PANGE ET LANDONVILLERS
120025	MOLINAIE DE BELLES-FORETS
120026	PRAIRIES HUMIDES DE LENING
120027	PRAIRIES DE LA SEILLE ENTRE MANHOUÉ ET ARRAYE ET HAN
120028	PRAIRIES DE LA SEILLE ENTRE ABONCOURT-SUR-SEILLE ET BIONCOURT
120029	PRAIRIES DE LA SEILLE ENTRE ABAUCOURT ET CRAINCOURT
120030	ETANGS DE HOLACOURT, DE BOULIGNY, DE FRAU WEISE, DE PIC-VIC
120032	ETANG DU MOULIN
120033	ETANG ROUGE
120034	LA GRANDE VANNE
120035	PLAINE DE MARSAL
120036	ETANG DE ZOMMANGE
120037	ETANG DE LINDRE
120038	ETANG DE LANSQUENET
120040	ETANG DE BRU
120041	EGLISE DE BENESTROFF
120043	ETANG D'OMMERAY
120044	ETANG DE MITTERSHEIM
120045	MARAIS SALE DE LA GRANGE FOUQUET
120046	PRAIRIES SALEES DE LEY
120047	MARAIS SALES DE LEZEY
120048	PRAIRIE SALEES DE LA VALLEE DE LA PETITE SEILLE
120049	SOURCES ET PRAIRIES SALEES DE LA VALLEE DE LA SEILLE
120050	LES BAYEUX ET LA HAIE DU SORBIER
120051	ETANG DE MUTCHE

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

120052	MARAIS DE POURNOY LA GRASSE
120053	ETANG DE LA LAIXIERE LOTISSEMENT DE BATAVILLE MAISON AU 25,RUE DES ECOLES
120054	ETANG DE VALLERANGE
120055	LE HAUT ETANG
120056	ETANG DE NOLWEIHER
120057	ETANG DE WUISSE
120058	PRAIRIES DE LA NIED DE VATIMONT A COURCELLES SUR NIED
120059	ETANG DU MILBERG
120060	ETANG DE FOULCREY
120061	ETANG DU STOCK
120062	ETANG DE LA GRANDE FRADE
120063	ETANG DE GONDREXANGE
120064	MARES TOURBEUSES DU ROMESBERG
120065	PLAINE ET ETANG DE BISCHWALD
120069	LONG ETANG ET ETANG COMMUNAL
120070	MARE DE BELLEVUE
120071	MARE DU BROQUEIL
120072	MARE DE CUTTING ET ANCIEN CANAL
120073	ETANG DU MOULIN NEUF
120074	MARAIS DE MAISONS NEUVES
120075	ETANGS DE VIDELANGE ET DES MOINES
120076	MARAIS D'ANGUILLER LES BISPING
120077	ETANG D'ALBING
120078	BOIS DE FEY ET DE DAIN
120079	VALLONS EN FORET DE BEZANGE LA GRANDE
120081	LE RAVIN DE LUE
120082	ETANG DU BREUIL
120083	ETANG PEIGNIER
120085	OUVRAGE MILITAIRE DESAFFECTE FORT DU GROS MAX
120086	PRAIRIES ALLUVIALES DE LA NIED FRANCAISE
120087	PRAIRIES HALOPHILES DE LA VALLEE DE LA NIED FRANCAISE
120088	MARAIS DE TENTELING,LIEUX DITS: THAL, THALETZEL, THALWIESE,KLEINACHERETZEL
120089	LES PERCHES
120090	PRAIRIES ET MARAIS DU BASSIN VERSANT
120091	PRAIRIES SALEES DE LA NIED ET DE LA ROTTE
120092	ETANG DES MARAIS + FORET DU BIELWALD PARCELLE n 24
120093	FRENAIE A OPHIOGLOSSE DE HEMILLY
130001	MARAIS DE TETERCHEN
130002	RIED DE VOLMERANGE-BRECKLANGE
130003	RIED DE ROUPELDANGE-EBLANGE
130004	RIED DE BETTANGE-GOMELANGE
130005	RIED DE FREISTROFF-GUICHING
130006	
130007	KREKELSBERG - CARRIERES DE GYPSE
140001	MARAIS DE LA BISTEN
140002	MARAIS DE LA FERME DE HEIDE
140003	MINE DU BLEIBERG OU
140004	MINE DU CASTELBERG
140005	MINE DU HAUTBOIS OU
140006	GRANDE SAULE MINE DE PLOMB DESAFFECTEE DE LA GRANDE SAULE
140007	PETITE SAULE MINE DE LA PETITE SAULE
140008	SCHUTZBERG OU BEUCHEL MINE DE PLOMB DESAFFECTEE DITE DE SAINT NICOLAS
140009	KATZENRECH MINE DE PLOMB DESAFFECTEE DE "BERING"

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

140010	VALLON DU SCHAFBACH
140011	KIESSELBUEHL
140012	FRICHE DE HAUTE-VIGNEULLES
140013	FINSELINGERBERG
160001	GRANDE TETE DU CHIEN
160002	TOURBIERE DE L'ETANG DE L'ERBSENTHAL
160003	TOURBIERE DE L'ERLENMOOS
160004	LANDE TOURBEUSE DU FREYBRUCKERTHAL
160005	TOURBIERE DU FISCHERDELL
160006	TOURBIERE DE L'ETANG DE HANAU
160007	TOURBIERE DE L'ETANG DE HASPELSCHIEDT (OU REIHERMOOR)
160008	HECKENTHAL
160009	TOURBIERE ET ETANG DU KOBERT
160010	ETANG DE LIESCHBACH
160011	ZONE TOURBEUSE DE MUHLENBACH
160012	ETANG DU PFAFFENBRUCH
160013	PINEDE SUR TOURBE ET TOURBIERE DU ROTHENBRUCH
160014	ETANG DU WALDECK
160015	ETANG DE BAERENTHAL
160016	MARAI DE BITCHE
160017	LISIERE DU KLEINBIRK
160018	FRICHE DU LEGERET
160019	PELOUSE SABLEUSE DE BANNSTEIN
160020	PELOUSE SABLEUSE DE BREMENTELLE
160021	PELOUSE SABLEUSE DU BRUCH DE BITCHE
160022	PELOUSE SABLEUSE DU PFAFFENBERG
160023	PELOUSE SABLEUSE DE KLOSTERMUHL
160024	TERRAIN AVIATION DE BITCHE ET ABORDS
160025	PELOUSE SABLEUSE DE SCHWANGERBACH
160026	DUNE DU SCHANZBERG
160027	LANDES DE ROCHATTE ET SCHNITZ
160028	LANDES DE LA MAIN DU PRINCE ET STATION DE POMPAGE
160029	LANDE DU RECEPTACLE DU TERRAIN MILITAIRE DE BITCHE
160030	FORET DU WALDECK
160031	RAMSTEIN
160032	WALDECKERHUBEL
160033	ROCHER DU KANDELFELSEN
160034	ETANG DE TABAC
160035	VALLON DU SCHNEPFENBACH
160036	TRANCHEES DE LA VOIE FERREE BITCHE-LEMBERG ET BITCHE-EGUELSHARDT
160037	PITONS ROCHEUX DE GRES DU PAYS DE BITCHE
160038	EGLISE DE WALSCHBRONN COMBLES
160039	EGLISE DE ROPPEVILLER COMBLES
160040	ANCIEN TUNNEL FERROVIAIRE DE SOUCHT-ROSTEIG
160041	RUISSEAU
160042	RUISSEAU
160043	COMBLES DE L'EGLISE DE EGUELSHARDT
160044	VALLEE D'ALTHORN ET VALLEE BRUCKERTHAL
160045	VALLEE DE VATERSTAL
160046	LA HORN
160047	LE MUNZBACH ET LA VALLÉE DU GLASSTHAL
160048	COMBLES DE LA MAISON DE DIETRICH (MOUTERHOUSE-PETIT MARTEAU)
190001	PRAIRIES DE LA SARRE ENTRE ROMELFING ET NIEDERSTINZEL



*Schéma départemental des carrières de Moselle*

190002	PRAIRIES DE BROUVILLER
190003	PRAIRIES DE LA SARRE DE SARREBOURG A BERTHELMING
190004	PRAIRIES DE L'ALBE ET DE LA ZELLE
190005	PRAIRIES DE LA SARRE A SARRALBE
190006	LE GRUNDWIESE
190007	SOURCES TOURBEUSES DE RAULING
190008	VERGERS DE RAHLING
190009	MARAIS D'ORMERSVILLER
190010	MARAIS DU SCHNEIDERMATT
190011	MARAIS DE HAMBACH
190012	
190013	
190014	PRAIRIE TOURBEUSE DE BINING
190015	GUNGLINGERBERG
190016	BATTENBERG
190017	FORET DU BUCHHOLTZ
190018	VILLE-IMMEUBLE
190019	MARAIS ET VERGERS DE RIMLING
190020	MARE DE HOMMARTING
190021	MARAIS DE VECKERSVTILLER
190022	VERGERS ET MARAIS DE GAUBIVING
190023	VALLÉE DU SCHLIERBACH DU GAILBACH ET HOFBRUNEN
200002	CRETE GROSSMANN-URSTEIN
200003	TOURBIERE DE LA SARRE BLANCHE
200004	VILLAGE EGLISE/COLLEGALE
200005	FALAISES DE GRES DU PAYS DE DABO
200007	VALLON DU REHTHAL
200009	TOURBIERE DU GRAFENWEYER
200010	VALLON DE BONNE FONTAINE
240001	ZONE D'HIVERNAGE D'OIES AU NORD DE THIONVILLE
240002	CARRIERES DE PUTTELANGE
250005	LE PLATEAU D'ALGRANGE
250005	PELOUSE DE LA "COTE DES MOINEAUX" A NILVANGE
250010	VALLON DE CONROY
250013	DEUX SITE DANS LA VALLEE DE L'ORNE
250014	FRICHE DE VOSAILLES SUR LA VOIE DE GARAGE DESAFFECTEE DE LA MINE DE CRUSNES
250015	CARRIERE DU QUART DE RESERVE A AUDUN LE TICHE
250016	FOND DE VALLON DE KAHLER PELOUSE CALCAIRE DE LA CROIX SAINT-MARC
250017	FOND DE VALLON BOISE RELIQUE DE PELOUSE SECHE FOND DE LE PIERREUSE
250018	PELOUSE CALCAIRE AU NORD DE OTTANGE LIEU DIT GRAUVE
250019	VALLON SEC DU FOND DE BURE A TRESSANGE
250020	SOURCE DE CHATEBOURG-BOIS DE LA COTE-OURLET PREFORESTIER DU DELWEG OEUTRANGE
250023	FRICHE DE L'ANCIENNE MINE DE FER A CIEL OUVERT AU LIEU DIT
250024	PRAIRIE HUMIDE ET
250025	ANCIENNE HIMIERE DE LA
250026	PELOUSE DE LA CARRIERE DU BANNBUSCH A AUDUN LE TICHE
250027	COTEAU DEBOISE AU LIEU DIT LA HOUVE A FONTOY
250027	BOIS DES HÉRITIÈRES A FONTOY

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Annexe n°9

Zone de Protection Spéciale ZPS

Dénomination	Identifiant SIG
Marais de Lelling-Guessling-Hémering	203501
Marais de Vahl-les-Faulquemont	203501
Marais de Lening	203501
Marais de Francaltroff Erstroff (Nord)	203501
Marais de Francaltroff Erstroff (Sud)	203501
Marais d'Ippling	203501
Marais d'Ippling (Tourbière d'Ippling)	203501
Marais de Vittoncourt	203501

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Annexe n°10

Directive Habitat (réseau NATURA 2 000)

Libellé du site	Site n°	Identifiant SIG	Communes
Pelouses du pays messin	7	NAT57007	Gravelotte
Pelouses de Lorry-Mardigny, Arry	12	NAT57012	Lorry- Mardigny
Pelouses et rochers du Pays de Sierck	15	NAT57015	Montenach
Pelouses à Obergailbach	16	NAT57016	Obergailbach
Côte de Delme et anciennes carrières de Tincry	17	NAT57017	Tincry
Mines du Castelberg, du Haut bois et du Bleiberg (Longeville-lès-St Avoild, St Avoild)	20	NAT57020	Longeville-Les-Saint-Avoild
Vallons de Gorze et grotte de Robert Fey	36	NAT57036	Gorze
Crêtes des Vosges mosellanes	41	NAT57041	Abreschviller
Cours d'eau, rochers, tourbières et forêts des Vosges du Nord, souterrain du Ramstein	56	NAT57056	Sturzelbronn
Vallon de Halling	61	NAT57061	Puttelange-Les-Thionville
Marais de Vittoncourt	62	NAT57062	Vittoncourt
Marais d'Ippling	63	NAT57063	Woustviller
Complexe de l'étang de Lindre, forêt de Romersberg et zones voisines	67	NAT57067	Guermange
Étang de Mittersheim, du Château, de Colas et cornée de Ketzling	68	NAT57068	Belles-Forêts
Vallée de la Seille (secteur amont et Petite Seille)	80	NAT57080	Haraucourt-Sur-Seille
Pelouses et vallons forestiers de la vallée du Rupt de Mad	9	NAT54009	Novéant-sur-Moselle

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Annexe n°11

ZICO

Libellé	Identifiant DIREN
Plateau de Delme	ZICOLE05
Val de Petite Seille	ZICOLE05
Massif des Vosges : Crêtes de Schneeberg au Donon	ZICOAC05
Etang de Lindre	ZICOLE03
Bazoncourt - Vigy	ZICOLE08
Fresnes en Woevre - Mars La Tour	ZICOLE07

*Schéma départemental des carrières de Moselle*



*Schéma départemental des carrières de Moselle*

**Annexe n° 12**

**Liste des communes de Moselle concernées par les exploitations de minerai de fer**

Départ.	Commune	Code Postal
57	ALGRANGE	57012
57	AMANVILLERS	57017
57	AMNEVILLE	57019
57	ANCY-SUR-MOSELLE	57021
57	ANGEVILLERS	57022
57	ARS-SUR-MOSELLE	57032
57	AUDUN-LE-TICHE	57038
57	AUGNY	57039
57	AUMETZ	57041
57	BOULANGE	57096
57	BRONVAUX	57111
57	CHATEL-SAINT-GERMAIN	57134
57	CLOUANGE	57143
57	CORNY-SUR-MOSELLE	57153
57	DORNOT	57184
57	ENTRANGE	57194
57	ESCHERANGE	57199
57	FAMECK	57206
57	FEVES	57211
57	FEY	57212
57	FLORANGE	57221
57	FONTOY	57226
57	GANDRANGE	57242
57	GORZE	57254
57	GRAVELOTTÉ	57256
57	HAYANGE	57306
57	JOUY-AUX-ARCHES	57350
57	JUSSY	57352
57	KANFEN	57356
57	KNUTANGE	57368
57	LESSY	57396
57	LOMMERANGE	57411
57	LORRY-LES-METZ	57415
57	MANOM	57441
57	MARANGE-SILVANGE	57443
57	MARIEULLES	57445

Départ.	Commune	Code Postal
57	MONTOIS-LA-MONTAGNE	57481
57	MOULINS-LES-METZ	57487
57	MOYEUVE-GRANDE	57491
57	MOYEUVE-PETITE	57492
57	NEUFCHÉF	57498
57	NILVANGE	57508
57	NORROY-LE-VENEUR	57511
57	NOVEANT-SUR-MOSELLE	57515
57	OTTANGE	57529
57	PIERREVILLERS	57543
57	PLAPPEVILLE	57545
57	PLESNOIS	57546
57	REDANGE	57565
57	REZONVILLE	57578
57	ROCHONVILLERS	57586
57	ROMBAS	57591
57	RONCOURT	57593
57	ROSSELANGE	57597
57	ROZÉRIEULLES	57601
57	RUSSANGE	57603
57	SAINTE-MARIE-AUX-CHÉNES	57620
57	SAINTE-PRIVAT-LA-MONTAGNE	57622
57	SAINTE-RUFFINE	57624
57	SAULNY	57634
57	SCY-CHAZELLES	57642
57	SEMÉCOURT	57645
57	SEREMANGE-ERZANGE	57647
57	TERVILLE	57666
57	THIONVILLE	57672
57	TRESSANGE	57678
57	VAUX	57701
57	VERNEVILLE	57707
57	VIONVILLE	57722
57	VITRY-SUR-ORNE	57724
57	VOLMERANGE-LES-MINES	57731
57	ZOUFFTGEN	57764

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Annexe n° 13

Principaux types d'aménagement envisageables après  
exploitation

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Principales possibilités d'aménagement des carrières  
après extraction des matériaux

1 - CARRIÈRES EN EAU

Type et caractéristique	Critère d'environnement	Possibilités d'aménagement
Faible profondeur d'eau	Rural	Réserve ornithologique - Chasse du gibier d'eau Réserves d'eau Mise hors d'eau et réutilisation agricole ou sylviculture à titre exceptionnel
	Péri-urbain et urbain	Coupure dans l'urbanisation Remblayage partiel ou total à titre exceptionnel • zones vertes et de loisirs • zones constructibles
Profondeur d'eau moyenne ou forte	Rural	Pêche de loisir - Pisciculture - Baignade - Barque et canotage - Port de plaisance - Bassin d'infiltration - Bassin de stockage d'eau Réserve ornithologique
	Péri-urbain et urbain	Plan d'eau (lotissement au bord de l'eau) - Port de plaisance - Bases de loisirs polyvalentes

2 - CARRIÈRES À SEC

En fosse		Rural	Reconstitution du terrain - Reverdissement Agricole - Reboisement - Réserve naturelle
		Péri-urbain et urbain	Remblayage - Décharge contrôlée - Coupures vertes - Parc - Zone d'habitation - Lac artificiel
A flanc de relief	Parois meubles	Tous environnements	Mise en végétation
	Parois rocheuses	Vues éloignées Vues rapprochées	Confortement et traitement de la paroi Talus végétalisé
	Fond de Carrière	Rural	Remise en végétation (prairie, agriculture, sylviculture) Réserve naturelle
		Urbain et péri-urbain	Parc de verdure - Parc de véhicules - Zone Industrielle - Zone de loisirs - Terrains de sport

LISTE D'AMÉNAGEMENTS SPORTS-LOISIRS  
ENVISAGEABLES

À SEC (éventuellement par remblaiement à titre exceptionnel)

Fonctions	Activité ou type d'aménagement	Premières conditions	Autres conditions
REPOS	Coupure verte, parc de verdure Terrain d'aventure Parc urbain, jardin public  Aire de repos et de service	} Selon l'environnement et la clientèle  Près des routes et autoroutes	} Végétalisation et qualité paysagère
LOISIRS ou CULTURE	Base de plein air et de loisirs  Parc de jeux Parc animalier  Circuits rustiques d'activités physiques aménagés  Théâtre de verdure, auditorium	} Superficie et variété topographique et paysagère  } Promotion privée en général  Morphologie favorable	Proximité, accès, parking
SPORTS	Sports « spéciaux » (bruyants ou délicats)	Tirs divers (arc, ...)  Karting Motocross Modélisme  Escalade	Enceinte  Eloignement relatif  Falaises stables non lisses
	Sports « classiques »	Pétanque, Boules Tennis, Fronton Volley, Basket Stade de foot ou rugby ou athlétisme Stade omnisports Equitation Golf	↓ Superficies de plus en plus grandes  Buvette  } Drainage, orientation par rapport au soleil et aux vents ...  Ressources en eau

LISTE D'AMÉNAGEMENTS SPORTS-LOISIRS  
ENVISAGEABLES

AVEC EAU

Fonctions	Activité ou type d'aménagement	Premières conditions	Autres conditions
LOISIRS	Zone verte « mouillée » Chasse gibier d'eau  Pêche de loisir  Pique-nique, promenade, barque, pédalo, plage, baignade	} Tranche d'eau peu épaisse }  Flore, faune, plancton  Qualité paysagère et microclimat Qualité sanitaire de l'eau	Remblaiement partiel exceptionnel Végétation  Profondeurs variées Température  Sécurité
SPORTS	Planche à voile Voile  Aviron Canoë-Kayak  Motonautisme, ski-nautique	} Vents et superficie }  } Clientèle spécifique }  } Superficie	}  } Organisation, gestion et sécurité
MULTIPLES	Base nautique avec aménagements et équipements satellites (camping, club-house, pistes de footing, aires de jeux, aquatel ...)	Suppose superficie et clientèle importantes	Etudes et projet élaborés étant donné des investissements et une gestion notables

*Schéma départemental des carrières de Moselle*



*Schéma départemental des carrières de Moselle*

Annexe n° 14

Etude d'environnement entre Thionville et Apach

*Schéma départemental des carrières de Moselle*

## Schéma départemental des carrières de Moselle

### 1. PREAMBULE

La présente étude détermine en terme d'aménagement, dans un secteur ayant un potentiel important de gisements de matériaux alluvionnaires et des projets touristiques dans un cadre transfrontalier, les conditions d'exploitations et de réaménagement respectueuses du paysage et de l'environnement naturel et humain.

L'étude pour le schéma directeur de zone graviérable de la vallée de la Moselle sur le secteur Thionville - Apach comprend deux parties :

- la première partie a analysé les structures et les caractéristiques des entités paysagères de la vallée pour définir les enjeux, recensé les contraintes et évalué les sensibilités environnementales du fond de la vallée.  
Les différentes analyses ont porté sur le paysage, l'hydrographie, l'occupation des sols et l'urbanisation pour dégager les enjeux et les sensibilités du fond de vallée.
- la deuxième partie ci-jointe propose des sites graviérables et pour chacun d'eux des contraintes d'exploitation, des principes d'aménagement et des recommandations de réaménagement.

### 2 LES SENSIBILITES DU FOND DE VALLEE

La vallée très étroite entre Berg-sur-Moselle et Apach a une forte sensibilité paysagère.

L'ouverture de carrières très proche de la Moselle nuirait à la lisibilité du lit de la rivière en occupant une grande partie du fond de vallée.

En conséquence aucune zone graviérable ne peut être envisagée dans la vallée entre Berg-sur-Moselle et la frontière luxembourgeoise.

Sur le secteur Thionville - Berg-sur-Moselle, les différentes analyses ont mis en évidence les sensibilités suivantes :

#### 2.1 Sensibilités liées au paysage

De Manom à Berg-sur-Moselle, la vallée orientée Nord-Sud est encadrée par des coteaux aux sommets boisés. Le coteau Nord est marqué par les cheminées de la centrale nucléaire qui constituent un point d'appel visuel très important.

La Moselle serpente largement dans le fond de vallée. La rivière camouflée par la végétation n'est visible qu'en vue proche. Deux routes principales, la Route Nationale 153 au Sud et la Route Départementale 1 au Nord longent la vallée en marquant le pied des coteaux. Seules deux routes secondaires traversent la vallée : la Route Départementale 56 au niveau de Cattenom et la Route Départementale 62 au niveau de Gavisse.

Les villages principalement situés le long des voies principales apparaissent éparpillés. Les clochers des églises qui émergent des toitures constituent des points d'appel visuels.

Les nombreux plans d'eau cernés par une végétation dense et luxuriante ferment ponctuellement le fond de la vallée.

La voie ferrée dissimulée par les bosquets qui la bordent est peu perçue.

La double ligne électrique à très haute tension qui traverse la vallée oriente le regard sur les cheminées de la centrale.

#### 2.2 Sensibilités liées à l'urbanisation

Les villages sont principalement situés au pied des coteaux le long de la Route Nationale 153, de la Route Départementale 1 à l'exception de Malling, Rettel, Gavisse et Berg-sur-Moselle situés dans le fond de la vallée aux abords de la Moselle. Les Plans d'Occupation des Sols préservent des zones d'extension de l'urbanisation (zones NA) en bordure des villages.

Quatre monuments historiques sont situés sur les communes de Manom, Cattenom (2) et Rettel, un périmètre de 500 mètres protège leurs abords.

Six zones de captage présentes dans le fond de la vallée, sur les communes de Manom, Yutz, Basse-Ham, Koenigsmacker, Cattenom et Hunting sont protégées par un périmètre rapproché.

## *Schéma départemental des carrières de Moselle*

### 2.3 Sensibilités liées à l'occupation des sols

Sur le coteau Nord, les forêts de Cattenom et Garche forment un massif qui couvre largement le haut du relief. Sur le coteau Sud qui apparaît plus tourmenté, les boisements morcelés sont découpés par les vallons.

Dans le fond de vallée, les espaces agricoles ouverts de prairies et de terres de labour forment des espaces ouverts qui dégagent des vues lointaines sur les villages et les coteaux boisés.

Le cortège végétal irrégulier et peu dense des ruisseaux souligne les liaisons entre les coteaux et le fond de vallée jusqu'à la rivière.

Une végétation dense, spontanée et partiellement occupe les berges des plans d'eau. Quelques alignements de peuplier soulignent le lit de la Moselle.

Des prairies hygrophiles et des sites de *Thalictrum flavum* (espèce protégée) ont été recensés par le Conservatoire Botanique de Nancy.

### 2.4 Sensibilités liées à l'hydrographie

La Moselle serpente dans la vallée avec de larges méandres qui se confondent très souvent avec les plans d'eau qui bordent la rivière. Une zone de grand écoulement correspondant à 90% du débit de crue s'étale largement entre la voie ferrée et la R.D.1.

Les différents ruisseaux, affluents de la Moselle, constituent avec leur cortège végétal des liens fragiles entre le fond de vallée et les coteaux.

Sur la rive gauche, les cours d'eau s'étirent longuement dans le fond de vallée avant de rejoindre la Moselle.

Sur la rive droite, les cours d'eau entaillent le coteau et rejoignent directement la rivière.

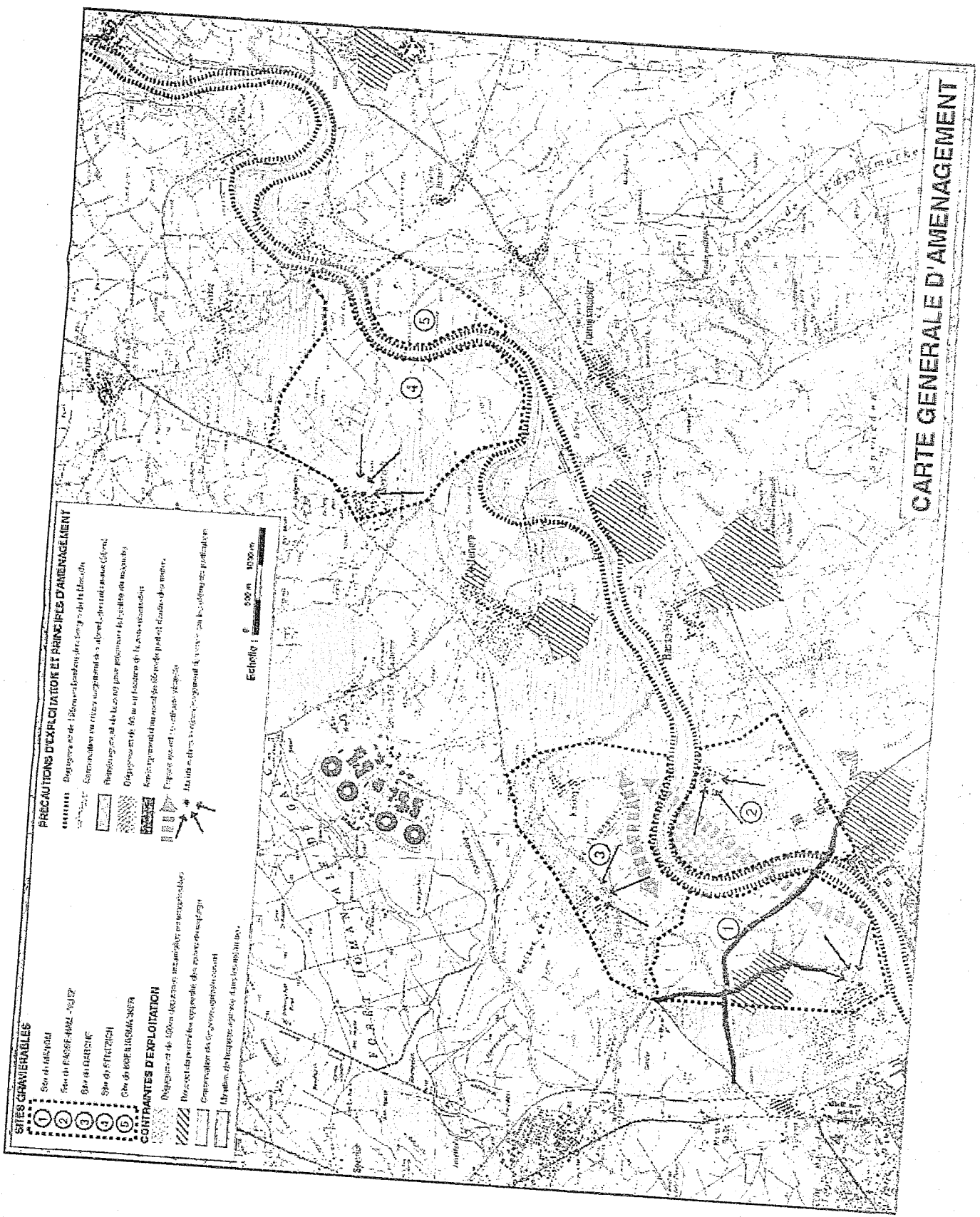
Les nombreux plans d'eau (161) qui occupent le fond de vallée peuvent être regroupés en cinq grands ensembles situés entre Manom et Garche, aux abords de Basse-Ham, au Sud de Cattenom, au Nord-Est de Sentsch et au Sud de Gavisse.

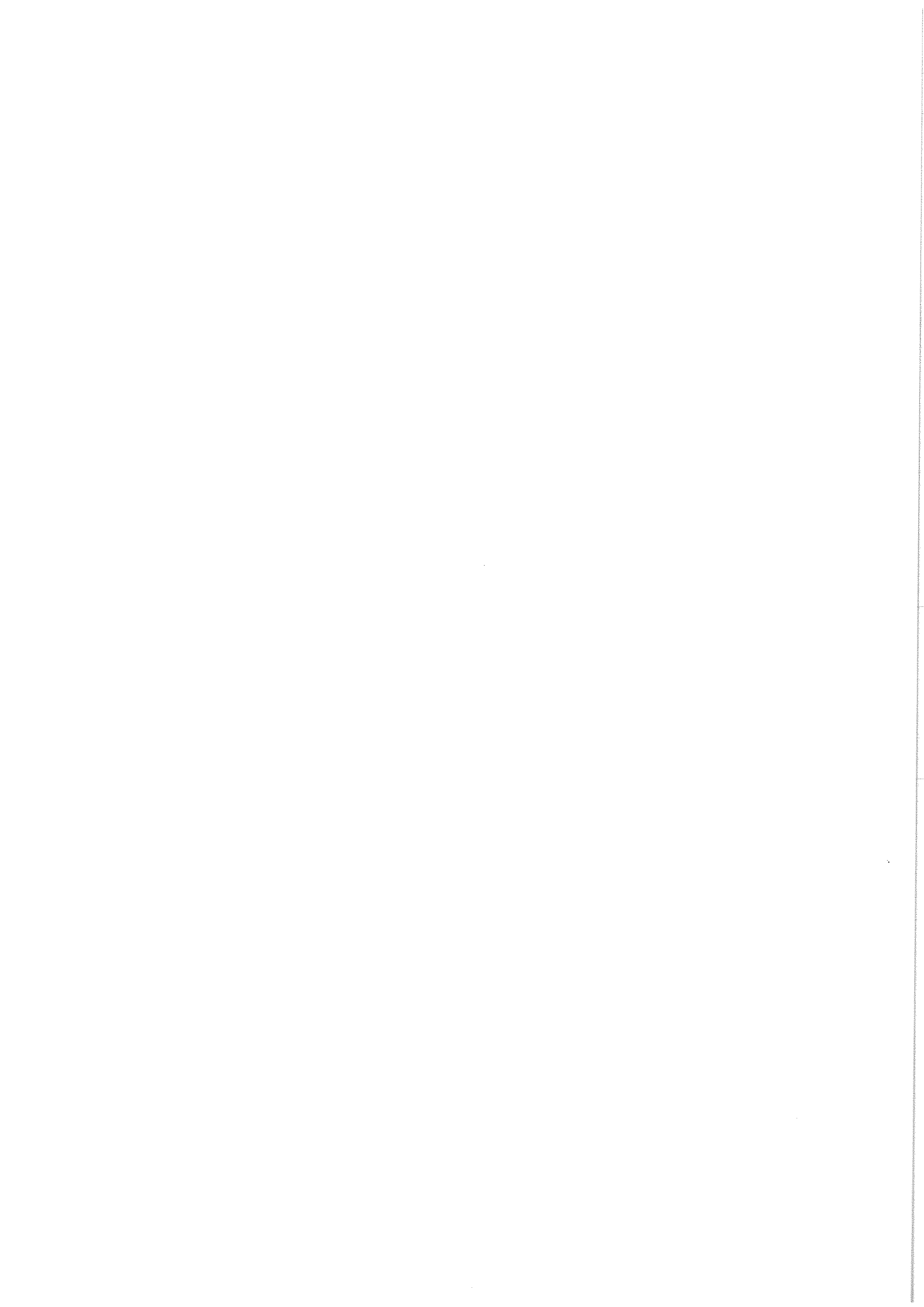
## 3. PROPOSITIONS DE SITES GRAVIERABLES

Dans le fond de vallée, les nombreux plans d'eau peuvent être regroupés en cinq grands ensembles : Manom, Basse-Ham, Cattenom-Koenigsmacker, Sentsch et Gavisse.

Pour que le fond de vallée garde son identité et son potentiel touristique, un équilibre doit être maintenu entre les terres agricoles, qui dégagent des espaces ouverts permettant des vues larges et lointaines, et les plans d'eau qui avec leurs berges fortement végétalisées sont perçus comme de gros bosquets bloquant les vues.

Le repérage des différentes sensibilités du fond de vallée entre Thionville et Berg-sur-Moselle a conduit à proposer cinq sites graviérables complétant les ensembles de plans d'eau existants afin d'éviter le mitage et le morcellement du fond de la vallée.





### **3.1 SITE DE MANOM**

#### **3.1.1 Les limites**

Le site graviérable de Manom est limité :

- au nord par le ruisseau "Kieselbach",
- à l'est par le lit de la Moselle,
- au sud par l'urbanisation de Manom et le chemin reliant, à travers les parcelles agricoles, le village à la berge de la Moselle,
- à l'ouest par le périmètre rapproché de la zone de captage et la R.D. 153.

#### **3.1.2 Les sensibilités**

Les ruisseaux "de la Grange" et le "Kieselbach" avec leur cortège végétal plus ou moins important forment des continuités écologiques et paysagères entre les coteaux et la Moselle.

Les abords dégagés de la Moselle qui serpente largement dans la vallée permettent une bonne visibilité du lit de la rivière et de ses courbes.

L'espace agricole ouvert situé au sud-est dans la courbe de la Moselle permet des vues lointaines dans le fond de la vallée.

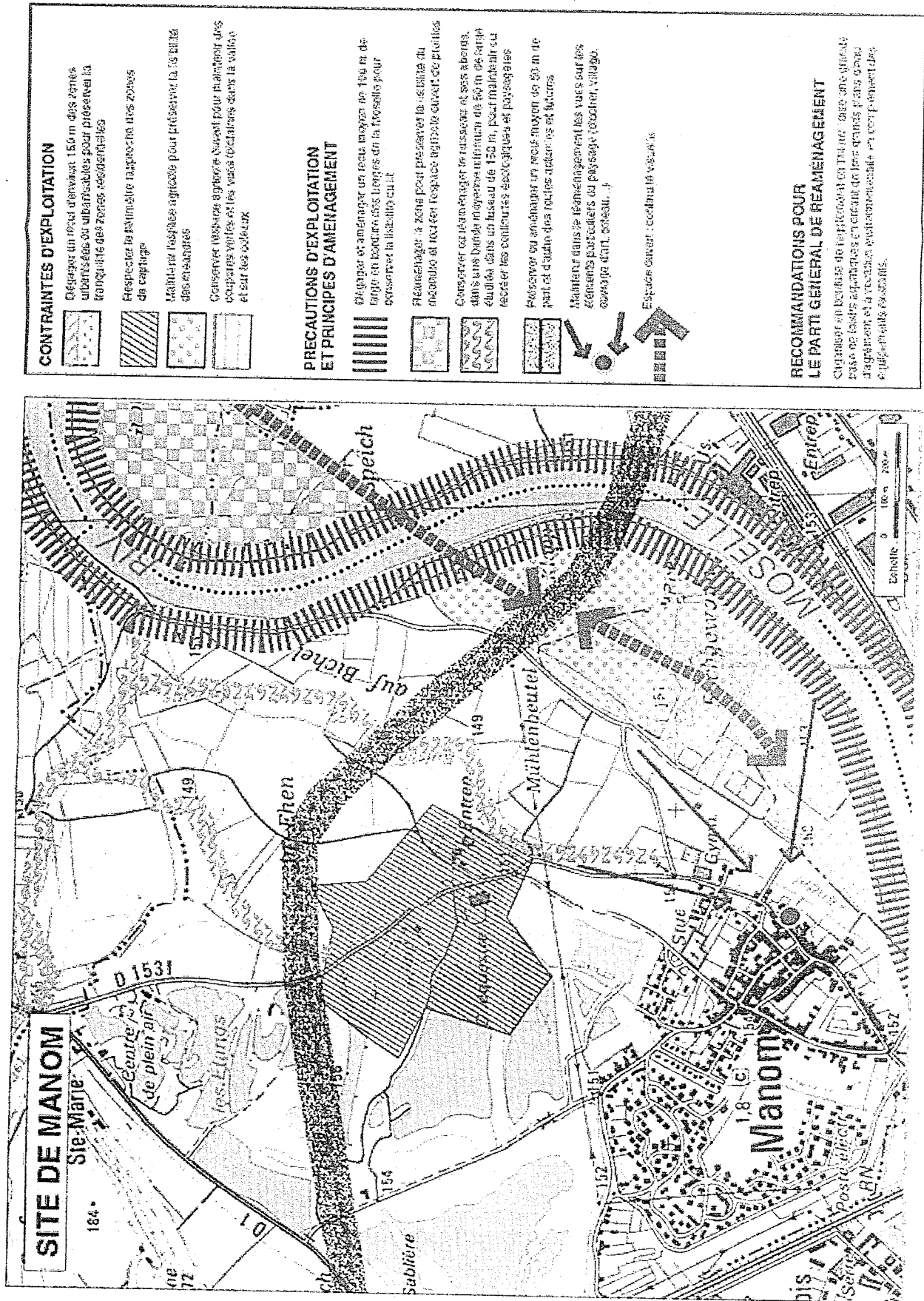
Les abords de l'urbanisation de Manom doivent être préservés pour maintenir la tranquillité et le cadre de vie des résidents.

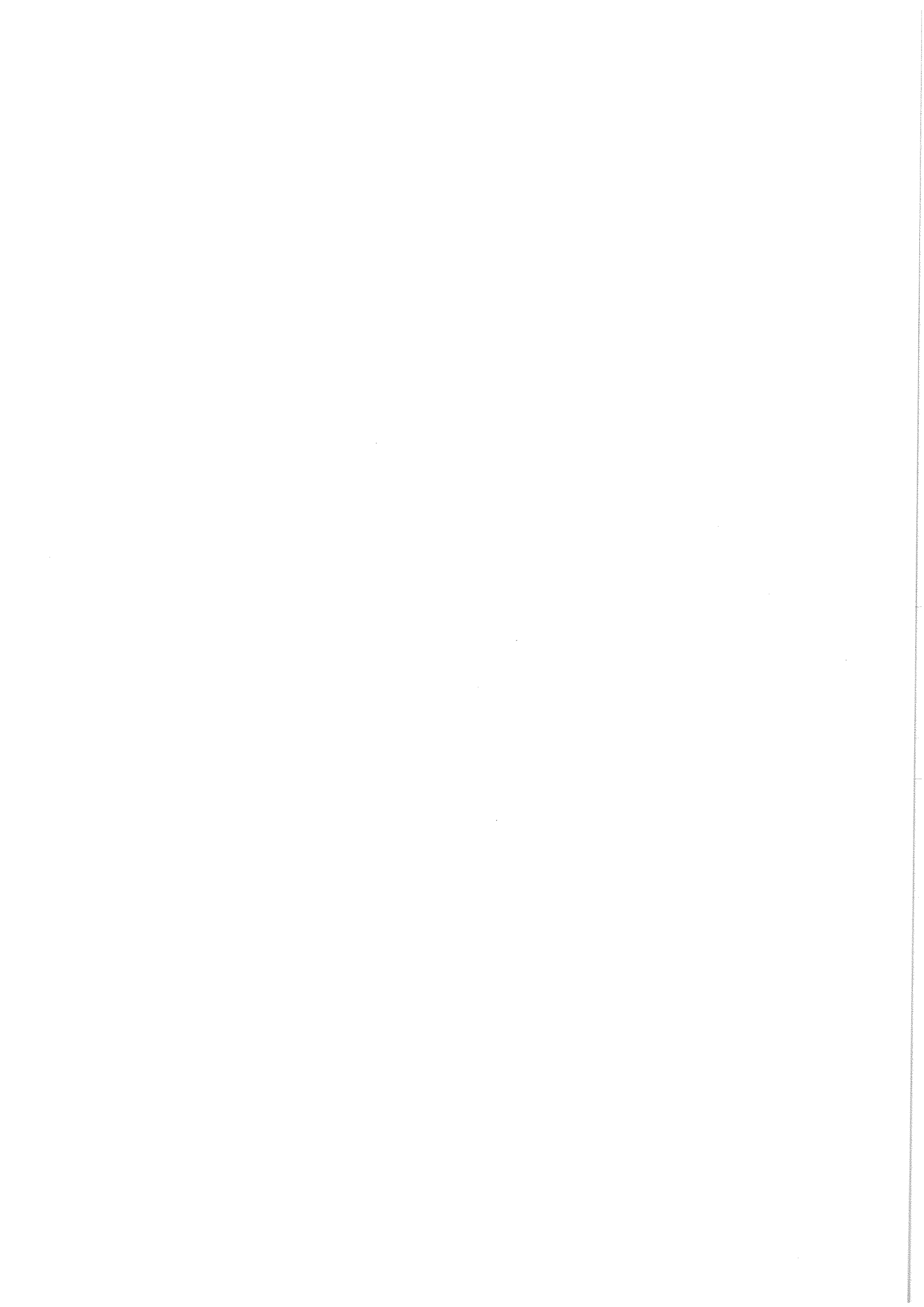
Les vues dégagées à l'est du site permettent d'apercevoir le clocher de Manom, élément particulier marquant l'urbanisation.

La zone de captage située à l'ouest, de part et d'autre de la R.D. 153 f, est protégée par son périmètre rapproché.

Item	Quantity	Unit	Material	Remarks
1	1	m	...	...
2	1	m	...	...
3	1	m	...	...
4	1	m	...	...
5	1	m	...	...
6	1	m	...	...
7	1	m	...	...
8	1	m	...	...
9	1	m	...	...
10	1	m	...	...
11	1	m	...	...
12	1	m	...	...
13	1	m	...	...
14	1	m	...	...
15	1	m	...	...
16	1	m	...	...
17	1	m	...	...
18	1	m	...	...
19	1	m	...	...
20	1	m	...	...
21	1	m	...	...
22	1	m	...	...
23	1	m	...	...
24	1	m	...	...
25	1	m	...	...
26	1	m	...	...
27	1	m	...	...
28	1	m	...	...
29	1	m	...	...
30	1	m	...	...
31	1	m	...	...
32	1	m	...	...
33	1	m	...	...
34	1	m	...	...
35	1	m	...	...
36	1	m	...	...
37	1	m	...	...
38	1	m	...	...
39	1	m	...	...
40	1	m	...	...
41	1	m	...	...
42	1	m	...	...
43	1	m	...	...
44	1	m	...	...
45	1	m	...	...
46	1	m	...	...
47	1	m	...	...
48	1	m	...	...
49	1	m	...	...
50	1	m	...	...
51	1	m	...	...
52	1	m	...	...
53	1	m	...	...
54	1	m	...	...
55	1	m	...	...
56	1	m	...	...
57	1	m	...	...
58	1	m	...	...
59	1	m	...	...
60	1	m	...	...
61	1	m	...	...
62	1	m	...	...
63	1	m	...	...
64	1	m	...	...
65	1	m	...	...
66	1	m	...	...
67	1	m	...	...
68	1	m	...	...
69	1	m	...	...
70	1	m	...	...
71	1	m	...	...
72	1	m	...	...
73	1	m	...	...
74	1	m	...	...
75	1	m	...	...
76	1	m	...	...
77	1	m	...	...
78	1	m	...	...
79	1	m	...	...
80	1	m	...	...
81	1	m	...	...
82	1	m	...	...
83	1	m	...	...
84	1	m	...	...
85	1	m	...	...
86	1	m	...	...
87	1	m	...	...
88	1	m	...	...
89	1	m	...	...
90	1	m	...	...
91	1	m	...	...
92	1	m	...	...
93	1	m	...	...
94	1	m	...	...
95	1	m	...	...
96	1	m	...	...
97	1	m	...	...
98	1	m	...	...
99	1	m	...	...
100	1	m	...	...







### **3.2 SITE DE BASSE-HAM ET DE YUTZ**

#### **3.2.1 Les limites**

Le site graviérable de Basse-Ham et de Yutz est limité :

- au nord et à l'ouest par le lit de la Moselle,
- à l'est par l'urbanisation de Haute-Ham,
- au sud par la zone d'activités de Basse-Ham et le tracé de la future déviation,

#### **3.2.2 Les sensibilités**

Les abords dégagés de la Moselle qui serpente largement dans la vallée permettent une bonne lisibilité du lit de la rivière et de ses courbes.

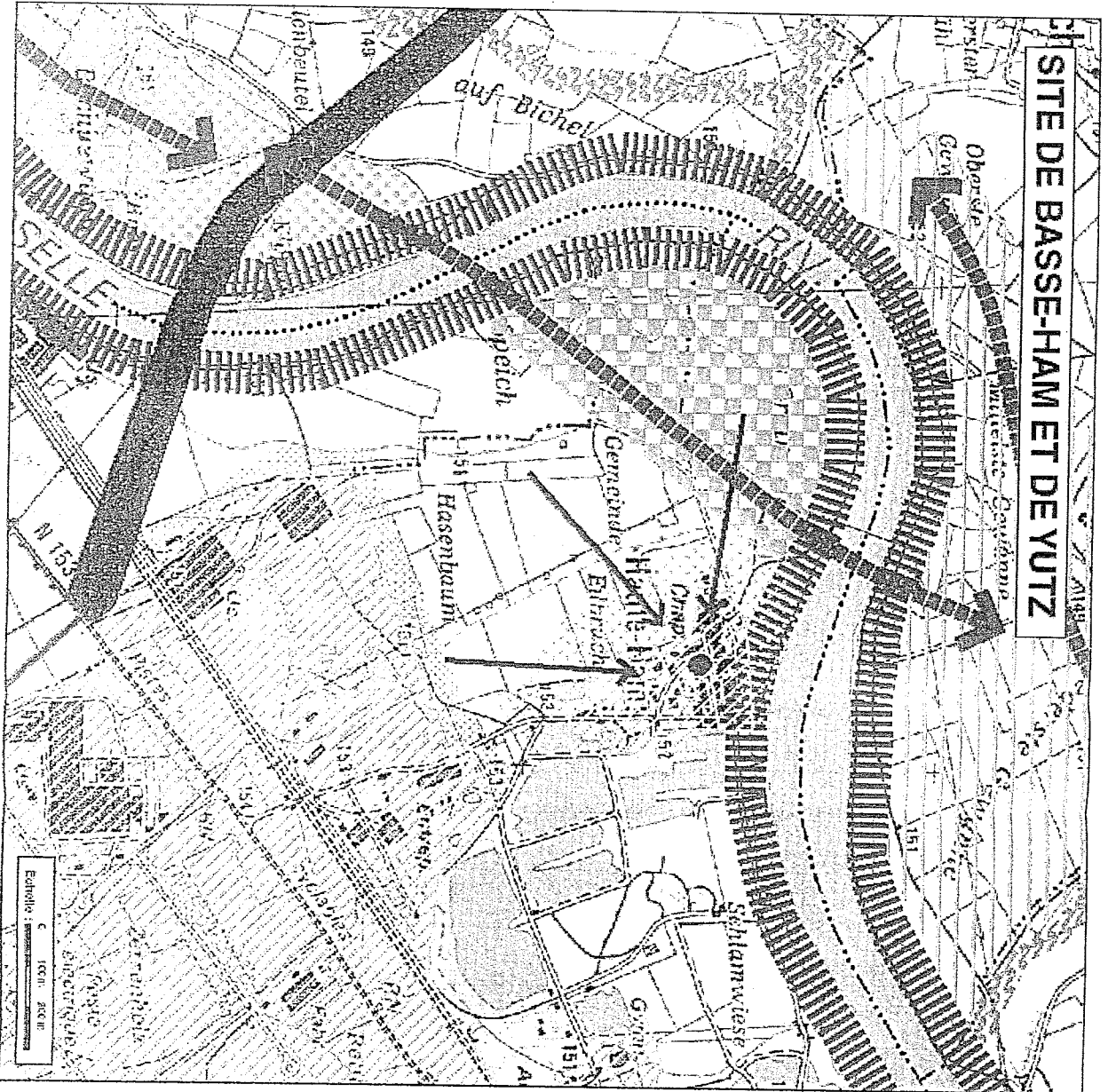
L'espace agricole ouvert situé au nord dans la boucle de la Moselle permet une bonne lisibilité du méandre de la rivière.

Des sites de *Thalictrum minus* ssp *majus* (espèce protégée) ont été recensés par le conservatoire botanique de Nancy dans les prairies présentes aux abords de la Moselle.




Les abords de l'urbanisation et des zones d'extensions inscrites au P.O.S. de Haute-Ham doivent être préservés pour maintenir la tranquillité et le cadre de vie des résidents.

Les vues dégagées à l'ouest du site permettent d'apercevoir le clocher de Haute-Ham, élément particulier marquant l'urbanisation











**CONTRAINTES D'EXPLOITATION**

-  Désagérer un peul d'environ 150 m des zones urbanisées ou urbanisables pour préserver la tranquillité des zones résidentielles
-  Maintenir l'espace agricole pour préserver la fertilité des terres
-  Conserver l'espace agricole ouvert pour maintenir des coupures vertes et les vues panoramiques dans la vallée et sur les coléaux

**PRECAUTIONS D'EXPLOITATION ET PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT**

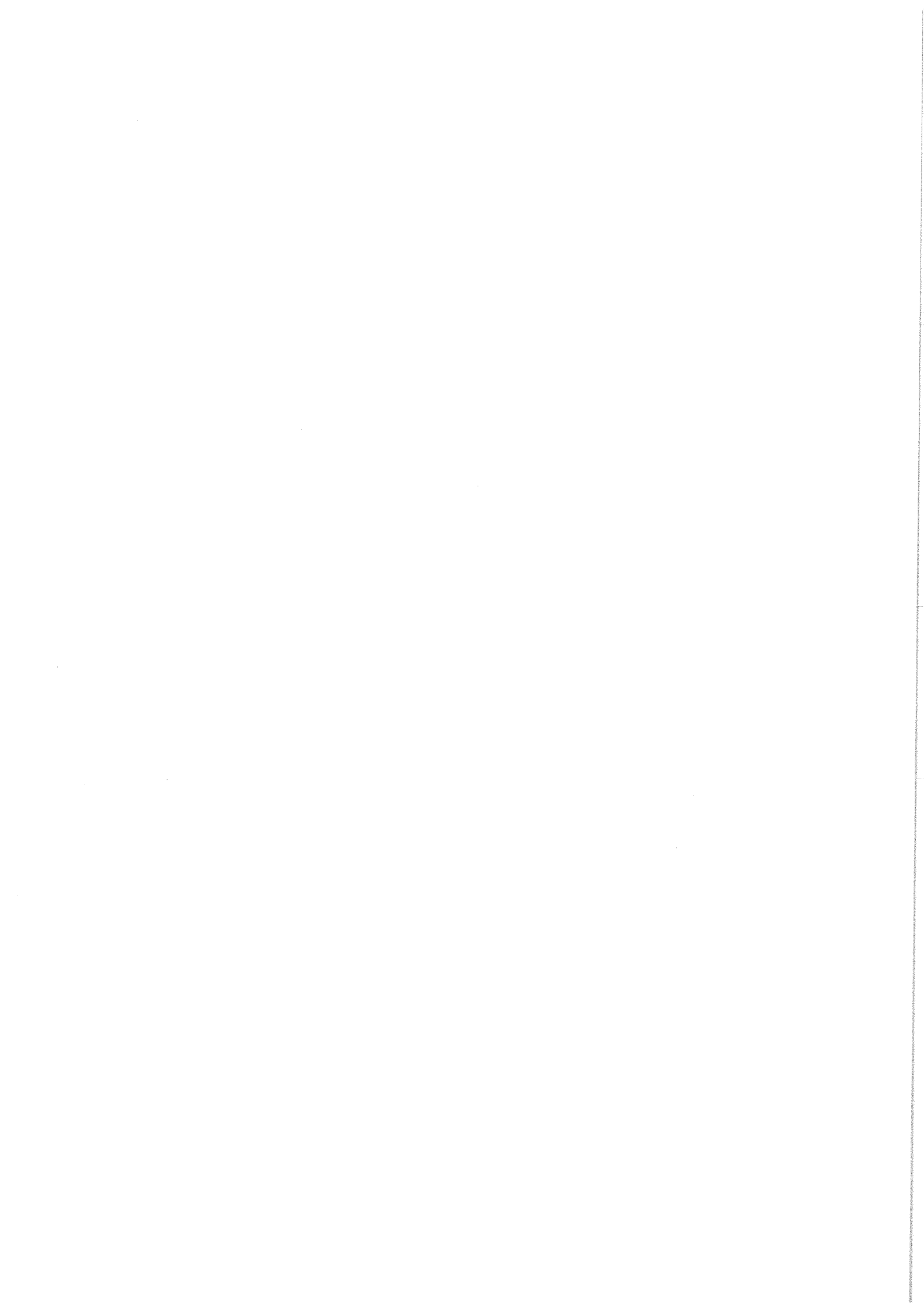
-  Désagérer et aménager un recul moyen de 100 m de large en bordure des berges de la Moselle pour conserver la fertilité du lit
-  Conserver ou réaménager le talus et ses abords, dans une bande moyenne minimum de 50 m de large étendue dans un rayon de 150 m, pour maintenir ou recréer les continuités écologiques et paysagères
-  Réaménager la zone pour préserver la fertilité du mâtard et l'exister l'espace agricole ouvert de parcelles
-  Maintenir et aménager en bordure de la zone d'activités une bande moyenne de 50 m de large
-  Présenter ou aménager un recul moyen de 50 m de part et d'autre des routes actuelles et futures

Maintenir dans le réaménagement les vues sur les éléments particuliers du paysage (clocher, village, ouvrages d'art, coléaux...)

 Espace ouvert : continuité visuelle  
Un relevé effectué par le Conservatoire Botanique de Nancy en 1980 recense sur le secteur des sites de Traléhoum mine ssp majus - espace protégée

**RECOMMANDATIONS POUR LE PARTI GÉNÉRAL DE RÉAMÉNAGEMENT**

Maintenir l'espace ouvert sur les prairies conservées ou réaménagées dans le mâtard.  
Organiser une ambiance champêtre de vergers en bordure de HAUTE-HAM, tout en conservant des vues panoramiques sur le village.  
Créer le long de la zone d'activités une frange largement végétalisée pour adoucir les vues directes.



### **3.3 SITE DE GARCHE**

#### **3.3.1 Les limites**

Le site graviérable de Garche est limité :

- au nord par le ruisseau "Nachtweigraben" et l'urbanisation de Garche
- à l'est par l'urbanisation de Koeking et le ruisseau "Warpich",
- au sud par l'espace agricole situé en bordure du lit de la Moselle,
- à l'ouest par le ruisseau "de la Grange".

#### **3.3.2 Les sensibilités**

Les ruisseaux "Warpich", et "Nachtweigraben" avec leur cortège végétal plus ou moins important forment des continuités écologiques et paysagères entre les coteaux et la Moselle.

Les abords dégagés de la Moselle qui serpente largement dans la vallée permettent une bonne visibilité du lit de la rivière et de ses courbes.

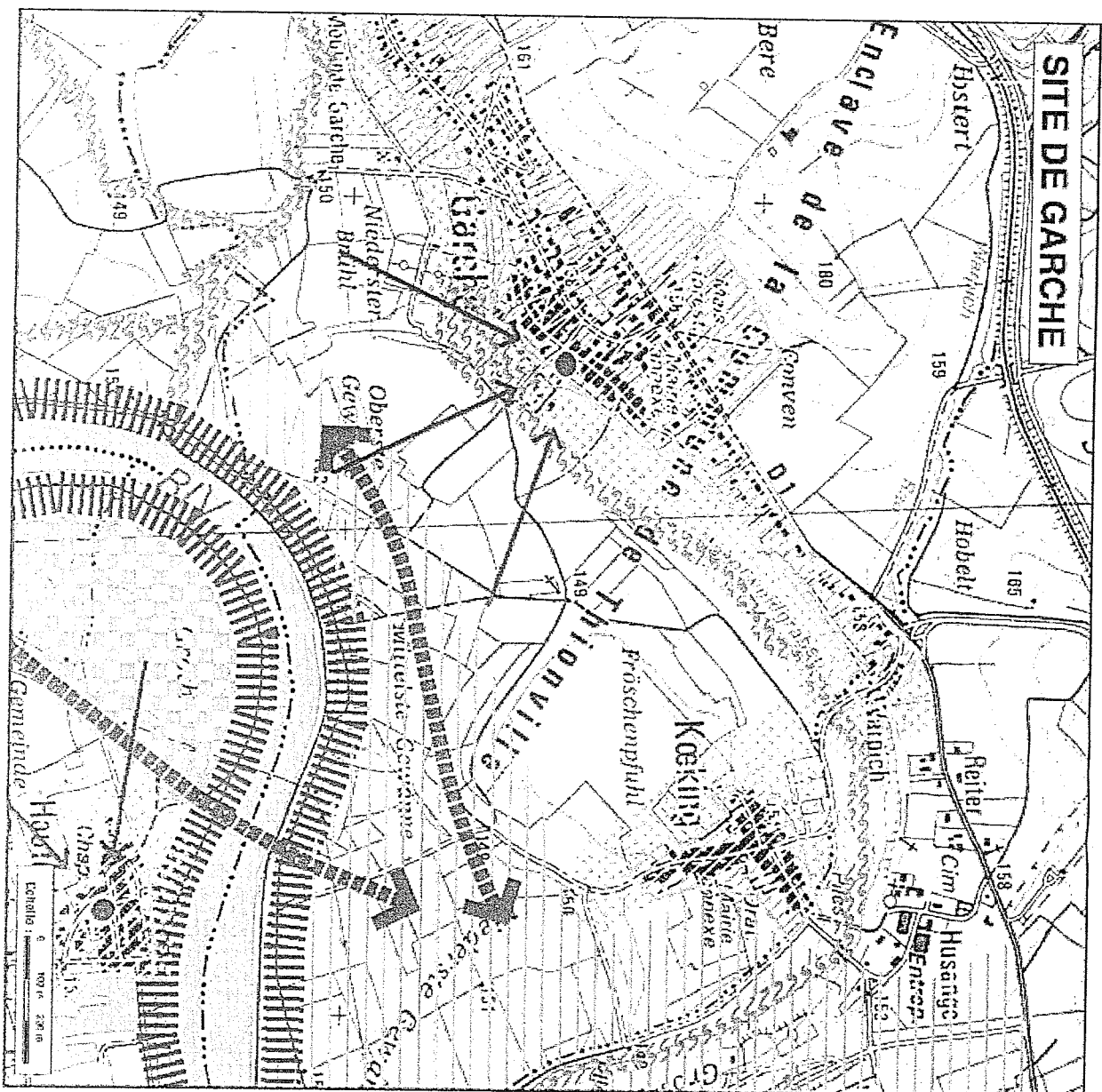
L'espace agricole ouvert situé au sud crée une coupure verte qui préserve les vues lointaines sur l'urbanisation, la vallée et les coteaux.

Les abords de l'urbanisation et des zones d'extensions inscrites au P.O.S. de Garche et Koeking doivent être préservés pour maintenir la tranquillité et le cadre de vie des résidents.



Les vues dégagées au sud du site permettent d'apercevoir le clocher de Garche, élément particulier marquant l'urbanisation.












**CONTRAINTES D'EXPLOITATION**

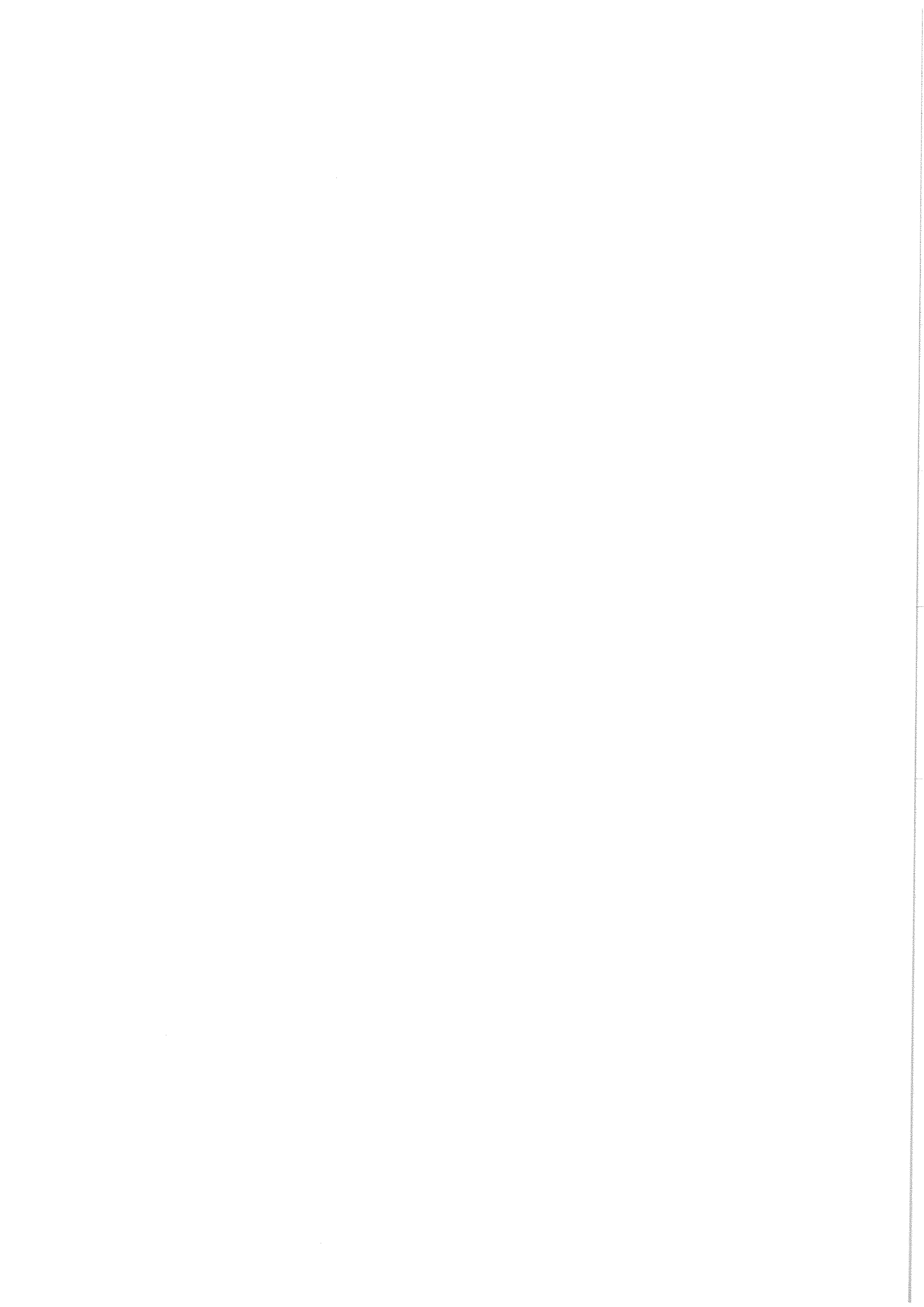
-  D'éviter un recul d'environ 150 m des zones d'habitations ou d'installations pour préserver la tranquillité des zones résidentielles
-  Conserver l'espace agricole ouvert pour maintenir des coupures visuelles et les vues panoramiques dans la vallée et sur les cotéaux

**PRECAUTIONS D'EXPLOITATION ET PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT**

-  Décaler et aménager un recul moyen de 100 m de l'axe de bordure des haies de la Houselle pour préserver la visibilité de III
-  Préserver la zone pour préserver la visibilité et maintenir et recréer l'espace agricole ouvert de paysage
-  Conserver ou réaménager le paysage et les arbres dans une bande moyenne minimale de 50 m de largeur et dans un espace de 150 m, pour garantir ou recréer les conditions écologiques et paysagères
-  Maintenir dans le réaménagement les axes sur les éléments particuliers du paysage (clocher, village, ouvrage d'art, etc...)
-  Espace ouvert : continuité visuelle

**RECOMMANDATIONS POUR LE PARTI GÉNÉRAL DE RÉAMÉNAGEMENT**

Organiser entre les zones urbanisées et les plans d'eau des aménagements paysagers de qualité et de végétation diversifiée pour le maintien et des diversités écologiques.



### **3.4 SITE DE SENTZICH**

#### **3.4.1 Les limites**

Le site graviérable de Sentsich est limité :

- au nord par les plans d'eau existant et le ruisseau ;
- à l'est par le lit de la Moselle ;
- au sud par le lit de la Moselle ;
- à l'ouest par l'espace agricole situé en bordure sud de l'urbanisation de Sentsich.

#### **3.4.2 Les sensibilités**

Les ruisseaux avec leur cortège végétal plus ou moins important forment des continuités écologiques et paysagères entre les coteaux et la Moselle.

Les abords dégagés de la Moselle qui serpente largement dans la vallée permettent une bonne lisibilité du lit de la rivière et de ses courbes.

L'espace agricole ouvert situé au nord-ouest crée une coupure verte qui préserve les vues lointaines sur l'urbanisation, la vallée et les coteaux.

Les abords de l'urbanisation et des zones d'extensions inscrites au P.O.S. de Sentsich doivent être préservés pour maintenir la tranquillité et le cadre de vie des résidents.

Les vues dégagées au sud-est du site permettent d'apercevoir le clocher de Sentsich, élément particulier marquant l'urbanisation

Des sites de *Thalictrum minus* ssp *majus* (espèce protégée) ont été recensés par le conservatoire botanique de Nancy dans les prairies présentes aux abords de la Moselle.

### **3.5 SITE DE KOENIGSMACKER**

#### **3.5.1 Les limites**

Le site graviérable de Koenigsmacker est limité :

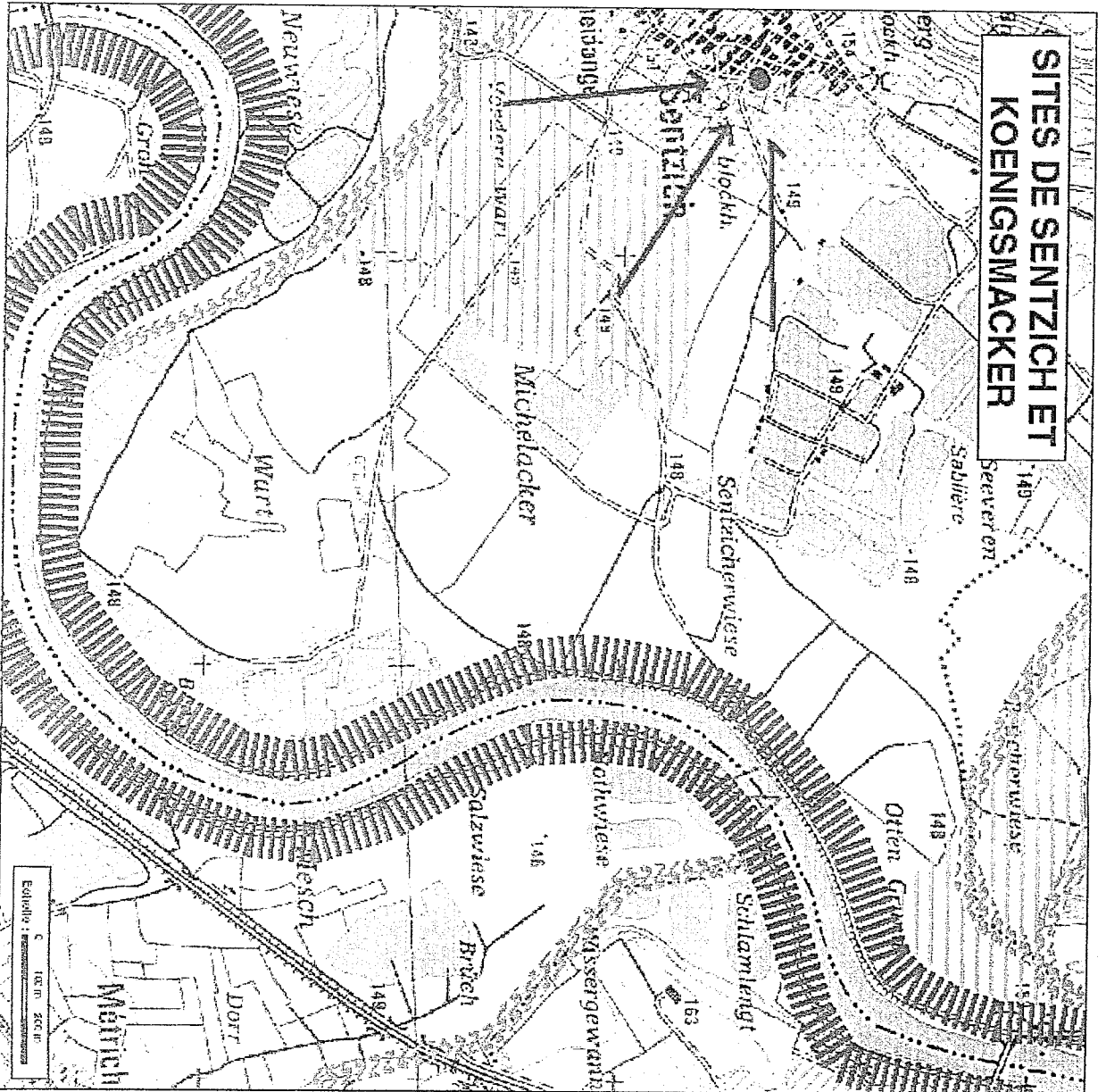
- au nord par les plans d'eau existant ;
- à l'est par le ruisseau ;
- au sud par le plan d'eau existant ;
- à l'ouest par le lit de la Moselle.

#### **3.5.2 Les sensibilités**



Les ruisseaux avec leur cortège végétal plus ou moins important forment des continuités écologiques et paysagères entre les coteaux et la Moselle.

Les abords dégagés de la Moselle qui serpente largement dans la vallée permettent une bonne lisibilité du lit de la rivière et de ses courbes.





1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100



**CONTRAINTES D'EXPLOITATION**

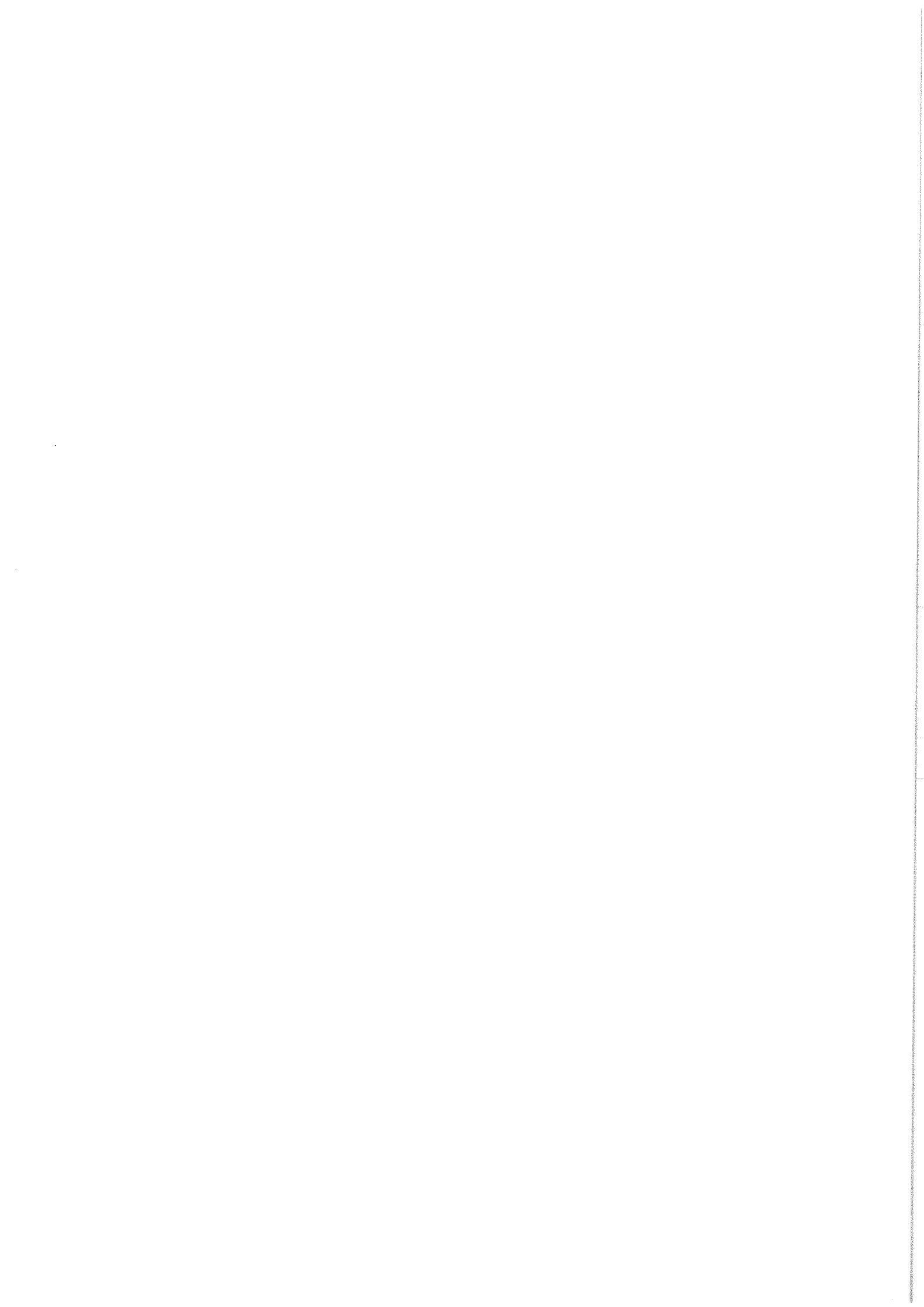
-  Dégrader un recul d'environ 150 m des zones urbanisées ou urbanisables pour préserver la tranquillité des zones résidentielles
-  Conserver l'espace agricole ouvert pour maintenir des coupures vertes et les vues kinestiques dans la vallée et sur les cotaux.

**PRECAUTIONS D'EXPLOITATION ET PRINCIPES D'AMENAGEMENT**

-  Dégrader et aménager un recul moyen de 100 m de large en bordure des berges de la Moselle pour conserver la tranquillité du lit
-  Conserver ou réaménager le ruisseau et ses abords, dans une bande moyenne minimum de 50 m de large étendue dans un fuseau de 150 m, pour maintenant ou recréer les continuités écologiques et paysagères
-  Maintenir dans le réaménagement, les vues sur les éléments particuliers du paysage (clocher, villages, moulin ou orges d'art, etc...)
-  Un relevé effectué par le Conservatoire Botanique de Nancy en 1988 recense sur le site sur des sites de Thalictum minus esp. raris - espèce protégée

**RECOMMANDATIONS POUR LE PARTI GENERAL DE REAMENAGEMENT**

Réorganiser l'ensemble du site en créant de grands plans d'eau structurants sur les courbes du lit de la Moselle et en organisant un réseau de chemins structurants.  
Sculpter les chemins par des alignements d'arbres types et éviter la plantation sur les berges des plans d'eau de végétaux arborescents hygrophiles obstruant le fond de la vallée.



#### 4. CONCLUSION

Pour chaque site graviérable ont été définies les contraintes d'exploitation, les précautions d'exploitation et principes d'aménagement, les recommandations pour le parti général de réaménagement.

Les contraintes d'exploitation précisent les zones à préserver qui constituent les limites des sites graviérables :

- les abords des zones urbanisées ou urbanisables doivent être évités pour conserver la tranquillité des résidents ;
- les périmètres rapprochés des zones de captage doivent être respectés sur l'ensemble de leur surface ;
- les espaces agricoles préservant la bonne lisibilité des méandres doivent être conservés ;
- les espaces agricoles ouverts qui constituent des coupures vertes entre les villages et qui permettent des vues lointaines dans la vallée et sur les coteaux doivent être maintenus.

Les précautions d'exploitation et les principes d'aménagement servent de guide lors de l'exploitation des sites graviérables :

- le long des berges de la Moselle, une bande de largeur variable doit être maintenue lors de l'exploitation ou du réaménagement ;
- les ruisseaux et leur cortège végétal doivent être conservés ou réaménagés avec leurs méandres dans une bande de largeur variable ;
- les vues sur les éléments particuliers du paysage tels que les clochers, la centrale nucléaire doivent être respectés lors du réaménagement et de la végétalisation des carrières ;
- les abords des voies de circulation doivent être préservés et aménagés en tenant compte de la perception du site depuis celle-ci ;
- les sites de *Thalictrum flavum* (espèce protégée) doivent être maintenus dans l'aménagement de la carrière.

Les recommandations pour le parti général de réaménagement proposent un thème définissant l'identité et les particularités d'organisation des sites graviérables en cohérence avec la vocation des zones riveraines et les caractéristiques du paysage environnant

