

<b>IMMEUBLE 6 / 9</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2006SEL052985C</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS § 44 N° 0020	
Contenance LF : 00ha05a17ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : VOLGENLOCH	
Contenance cadastre : 00ha05a17ca	
Éliminée : Non	
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENOIS)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
<b>Autre Personne Morale</b> <b>Numéro AMALFI : P2006BAR011577C</b>	
Dénomination : COLLECTIVITE EUROPEENNE D'ALSACE	
Adresse du siège : Place du Quartier Blanc - 67964 STRASBOURG Cedex 9	
N° de registre :	
Nom(s) représentant(s) :	
Complément d'information : Adresse fixée de manière transitoire (Ordonnance 2020-1304 du 28.10.2020)	
Créé(e) par Migration V1 déposée le 22/07/2005 et signée le 28/07/2006	
Mis(e) à jour par Rectification d'office déposée le 30/06/2021 et signée le 05/07/2021 (annexe: SEL/2021/004628)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : Q2021SEL08594E</b>	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Vente	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/07/2021 et signée le 27/09/2021 (annexe: SEL/2021/005399)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 7 / 9</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2006SEL053431C</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS § 44 N° 0021	
Contenance LF : 00ha19a76ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : VOLGENLOCH	
Contenance cadastre : 00ha19a76ca	
Éliminée : Non	
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENOIS)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
<b>Autre Personne Morale</b> <b>Numéro AMALFI : P2006BAR011577C</b>	
Dénomination : COLLECTIVITE EUROPEENNE D'ALSACE	
Adresse du siège : Place du Quartier Blanc - 67964 STRASBOURG Cedex 9	
N° de registre :	
Nom(s) représentant(s) :	
Complément d'information : Adresse fixée de manière transitoire (Ordonnance 2020-1304 du 28.10.2020)	
Créé(e) par Migration V1 déposée le 22/07/2005 et signée le 28/07/2006	
Mis(e) à jour par Rectification d'office déposée le 30/06/2021 et signée le 05/07/2021 (annexe: SEL/2021/004628)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : Q2021SEL08594F</b>	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Vente	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/07/2021 et signée le 27/09/2021 (annexe: SEL/2021/005399)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 38 / 67</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2006SEL040065C</b>
Désignation cadastrale : CHATENNOIS § 44 N° 0111	
Contenance LF : 01ha92a50ca	
Nature de culture : BOIS	
Bâti : Non	
Adresse : DACHSLOECHER	
Contenance cadastre : 01ha92a50ca	
Éliminée : Non	
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENNOIS)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
<b>Autre Personne Morale</b> <b>Numéro AMALFI : P2018SEL079201</b>	
Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE	
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)	
Mis(e) à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : O2020SEL025626</b>	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 09/03/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/001957)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 39 / 67</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2019SEL014350</b>
Désignation cadastrale : CHATENNOIS § 44 N° 0186 / 0112	
Contenance LF : 03ha57a24ca	
Nature de culture : SOL_BOIS	
Bâti : Non	
Adresse : DACHSLOECHER	
Contenance cadastre : 03ha57a24ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1086	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 16/05/2019 et signée le 28/05/2019 (annexe: SEL/2019/003701)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
<b>Autre Personne Morale</b> <b>Numéro AMALFI : P2018SEL079201</b>	
Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE	
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)	
Mis(e) à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : O2020SEL025627</b>	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 09/03/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/001957)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	



<b>IMMEUBLE 41 / 67</b>		<b>Numéro AMALFI : I2006SEL052914C</b>	
<b>Parcelle</b>			
Désignation cadastrale : CHATENNOIS § 45 N° 0052			
Contenance LF : 00ha54a30ca			
Nature de culture : PRES			
Bâti : Non			
Adresse : ZOLLHAUSMATTEN			
Contenance cadastre : 00ha54a30ca			
Éliminée : Non			
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENOIS)			
Servitude(s) : Néant			
Indivision(s) forcée(s) : Néant			
Mention(s) sur immeuble : Néant			
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>			
<b>Autre Personne Morale</b>			
Dénomination : ETAT FRANÇAIS - MINISTRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE		Numéro AMALFI : P2018SEL079201	
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG			
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)			
Mis(e) à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)			
Mention(s) sur personne : Néant			
<b>Droit</b>			
Type : Propriété		Numéro AMALFI : Q2020SEL0234B2	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.			
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000066)			
Charge(s) : Néant			
Rang(s) : Néant			
Mention(s) sur droit : Néant			

<b>IMMEUBLE 4 / 22</b>		<b>Numéro AMALFI : I2006SEL036912C</b>	
<b>Parcelle</b>			
Désignation cadastrale : CHATENNOIS § 45 N° 0067			
Contenance LF : 00ha50a11ca			
Nature de culture : PRES			
Bâti : Non			
Adresse : ZOLLHAUSMATTEN			
Contenance cadastre : 00ha50a11ca			
Éliminée : Non			
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENOIS)			
Servitude(s) : voir rubrique(s) S1			
Indivision(s) forcée(s) : Néant			
Mention(s) sur immeuble : Néant			
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>			
<b>Autre Personne Morale</b>			
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT		Numéro AMALFI : P2019SEL005688	
Adresse du siège : ---			
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)			
Mention(s) sur personne : Néant			
<b>Droit</b>			
Type : Propriété		Numéro AMALFI : Q2019SEL065566	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique			
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 20/06/2019 (annexe: SEL/2019/004592)			
Charge(s) : Néant			
Rang(s) : Néant			
Mention(s) sur droit : Néant			

<b>IMMEUBLE 43 / 67</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024545</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 45 N° 0273 / 0038	
Contenance LF : 00ha39a73ca	
Nature de culture : BOIS	
Bâti : Non	
Adresse : ZOLLHAUSMATTEN	
Contenance cadastre : 00ha39a73ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1066	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
Autre Personne Morale <b>Numéro AMALFI : P2018SEL079201</b>	
Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE	
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)	
Mis(e) à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000359)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b>	
Numéro AMALFI : O2020SEL023494	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000359)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 7 / 22</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024550</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 45 N° 0279 / 0042	
Contenance LF : 00ha54a51ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : ZOLLHAUSMATTEN	
Contenance cadastre : 00ha54a51ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1066	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
Autre Personne Morale <b>Numéro AMALFI : P2018SEL005588</b>	
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT	
Adresse du siège : ---	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b>	
Numéro AMALFI : O2018SEL065606	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 21/06/2019 (annexe: SEL/2019/004604)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 8 / 22</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024551</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 45 N° 0279 / 0042	
Contenance LF : 00ha11a71ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : ZOLLHAUSMATTEN	
Contenance cadastre : 00ha11a71ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1066	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
Autre Personne Morale <b>Numéro AMALFI : P2019SEL005568</b>	
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT	
Adresse du siège : ---	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : Q2019SEL065607</b>	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 21/06/2019 (annexe: SEL/2019/004604)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 12 / 22</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024558</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 45 N° 0286 / 0050	
Contenance LF : 00ha15a88ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : ZOLLHAUSMATTEN	
Contenance cadastre : 00ha15a88ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1066	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
Autre Personne Morale <b>Numéro AMALFI : P2019SEL005568</b>	
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT	
Adresse du siège : ---	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : Q2019SEL065628</b>	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 21/06/2019 (annexe: SEL/2019/004607)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 14 / 22</b>															
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024560</b>														
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 46 N° 0289 / 0050 Contenance LF : 00ha00a61ca Nature de culture : PRES Bâti : Non Adresse : ZOLLHAUSMATTEN Contenance cadastre : 00ha00a61ca Éliminée : Non N° PVA d'origine : 1066															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)															
<table border="1"> <tr><td>Servitude(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Indivision(s) forcée(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Mention(s) sur immeuble : Néant</td></tr> </table>		Servitude(s) : Néant	Indivision(s) forcée(s) : Néant	Mention(s) sur immeuble : Néant											
Servitude(s) : Néant															
Indivision(s) forcée(s) : Néant															
Mention(s) sur immeuble : Néant															
<b>TITULAIRE 1 / 1</b> Autre Personne Morale <span style="float: right;">Numéro AMALFI : P2018SEL005568</span> Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT Adresse du siège : --- Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)															
Mention(s) sur personne : Néant															
<table border="1"> <tr> <td><b>Droit</b></td> <td><b>Numéro AMALFI : O2019SEL065630</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Type : Propriété</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 21/06/2019 (annexe: SEL/2019/004607)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Charge(s) : Néant</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rang(s) : Néant</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mention(s) sur droit : Néant</td> </tr> </table>		<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : O2019SEL065630</b>	Type : Propriété		Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique		Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 21/06/2019 (annexe: SEL/2019/004607)		Charge(s) : Néant		Rang(s) : Néant		Mention(s) sur droit : Néant	
<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : O2019SEL065630</b>														
Type : Propriété															
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 21/06/2019 (annexe: SEL/2019/004607)															
Charge(s) : Néant															
Rang(s) : Néant															
Mention(s) sur droit : Néant															

<b>IMMEUBLE 44 / 67</b>															
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024561</b>														
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 46 N° 0289 / 0051 Contenance LF : 00ha14a39ca Nature de culture : PRES Bâti : Non Adresse : ZOLLHAUSMATTEN Contenance cadastre : 00ha14a39ca Éliminée : Non N° PVA d'origine : 1066															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)															
<table border="1"> <tr><td>Servitude(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Indivision(s) forcée(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Mention(s) sur immeuble : Néant</td></tr> </table>		Servitude(s) : Néant	Indivision(s) forcée(s) : Néant	Mention(s) sur immeuble : Néant											
Servitude(s) : Néant															
Indivision(s) forcée(s) : Néant															
Mention(s) sur immeuble : Néant															
<b>TITULAIRE 1 / 1</b> Autre Personne Morale <span style="float: right;">Numéro AMALFI : P2018SEL079201</span> Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352) Mis(e) à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)															
Mention(s) sur personne : Néant															
<table border="1"> <tr> <td><b>Droit</b></td> <td><b>Numéro AMALFI : O2020SEL023495</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Type : Propriété</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Charge(s) : Néant</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rang(s) : Néant</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mention(s) sur droit : Néant</td> </tr> </table>		<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : O2020SEL023495</b>	Type : Propriété		Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.		Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)		Charge(s) : Néant		Rang(s) : Néant		Mention(s) sur droit : Néant	
<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : O2020SEL023495</b>														
Type : Propriété															
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)															
Charge(s) : Néant															
Rang(s) : Néant															
Mention(s) sur droit : Néant															

<b>IMMEUBLE 16 / 22</b>															
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024563</b>														
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 46 N° 0201 / 0058 Contenance LF : 00ha02a48ca Nature de culture : PRES Bâti : Non Adresse : ZOLLHAUSMATTEN Contenance cadastre : 00ha02a48ca Éliminée : Non N° PVA d'origine : 1066															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)															
<table border="1"> <tr><td>Servitude(s) :</td><td>Néant</td></tr> <tr><td>Indivision(s) forcée(s) :</td><td>Néant</td></tr> <tr><td>Mention(s) sur immeuble :</td><td>Néant</td></tr> </table>		Servitude(s) :	Néant	Indivision(s) forcée(s) :	Néant	Mention(s) sur immeuble :	Néant								
Servitude(s) :	Néant														
Indivision(s) forcée(s) :	Néant														
Mention(s) sur immeuble :	Néant														
<b>TITULAIRE 1 / 1</b> Autre Personne Morale <span style="float:right">Numéro AMALFI : P2019SEL005568</span> Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT Adresse du siège : --- Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)															
Mention(s) sur personne : Néant															
<table border="1"> <tr> <td><b>Droit</b></td> <td><b>Numéro AMALFI : Q2019SEL081913</b></td> </tr> <tr> <td>Type : Propriété</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Créé(e) par Requête en inscription déposée le 30/07/2019 et signée le 07/08/2019 (annexe: SEL/2019/006787)</td> </tr> <tr> <td>Charge(s) :</td> <td>Néant</td> </tr> <tr> <td>Rang(s) :</td> <td>Néant</td> </tr> <tr> <td>Mention(s) sur droit :</td> <td>Néant</td> </tr> </table>		<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2019SEL081913</b>	Type : Propriété		Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.		Créé(e) par Requête en inscription déposée le 30/07/2019 et signée le 07/08/2019 (annexe: SEL/2019/006787)		Charge(s) :	Néant	Rang(s) :	Néant	Mention(s) sur droit :	Néant
<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2019SEL081913</b>														
Type : Propriété															
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 30/07/2019 et signée le 07/08/2019 (annexe: SEL/2019/006787)															
Charge(s) :	Néant														
Rang(s) :	Néant														
Mention(s) sur droit :	Néant														

<b>IMMEUBLE 17 / 22</b>															
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024565</b>														
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 46 N° 0203 / 0203 Contenance LF : 00ha01a34ca Nature de culture : TERRAINS A BATIR Bâti : Non Adresse : ZOLLHAUSMATTEN Contenance cadastre : 00ha01a34ca Éliminée : Non N° PVA d'origine : 1066															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)															
<table border="1"> <tr><td>Servitude(s) :</td><td>voir rubrique(s) S3</td></tr> <tr><td>Indivision(s) forcée(s) :</td><td>Néant</td></tr> <tr><td>Mention(s) sur immeuble :</td><td>Néant</td></tr> </table>		Servitude(s) :	voir rubrique(s) S3	Indivision(s) forcée(s) :	Néant	Mention(s) sur immeuble :	Néant								
Servitude(s) :	voir rubrique(s) S3														
Indivision(s) forcée(s) :	Néant														
Mention(s) sur immeuble :	Néant														
<b>TITULAIRE 1 / 1</b> Autre Personne Morale <span style="float:right">Numéro AMALFI : P2019SEL005568</span> Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT Adresse du siège : --- Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)															
Mention(s) sur personne : Néant															
<table border="1"> <tr> <td><b>Droit</b></td> <td><b>Numéro AMALFI : Q2019SEL065470</b></td> </tr> <tr> <td>Type : Propriété</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 20/06/2019 (annexe: SEL/2019/004563)</td> </tr> <tr> <td>Charge(s) :</td> <td>Néant</td> </tr> <tr> <td>Rang(s) :</td> <td>Néant</td> </tr> <tr> <td>Mention(s) sur droit :</td> <td>Néant</td> </tr> </table>		<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2019SEL065470</b>	Type : Propriété		Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.		Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 20/06/2019 (annexe: SEL/2019/004563)		Charge(s) :	Néant	Rang(s) :	Néant	Mention(s) sur droit :	Néant
<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2019SEL065470</b>														
Type : Propriété															
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 20/06/2019 (annexe: SEL/2019/004563)															
Charge(s) :	Néant														
Rang(s) :	Néant														
Mention(s) sur droit :	Néant														

<b>IMMEUBLE 45 / 67</b>		<b>Numéro AMALFI :</b> I2018SEL024567
<b>Parcelle</b>		
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 45 N° 0205 / 0043		
Contenance LF : 00ha19a38ca		
Nature de culture : PRES		
Bâti : Non		
Adresse : ZOLLHAUSMATTEN		
Contenance cadastre : 00ha19a38ca		
Éliminée : Non		
N° PVA d'origine : 1066		
Issue d'un aménagement foncier : Non		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)		
Servitude(s) : voir rubrique(s) S9		
Indivision(s) forcée(s) : Néant		
Mention(s) sur immeuble : Néant		
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>		
<b>Autre Personne Morale</b>		<b>Numéro AMALFI :</b> P2018SEL079201
Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE		
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)		
Mise à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)		
Mention(s) sur personne : Néant		
<b>Droit</b>		<b>Numéro AMALFI :</b> Q2020SEL023496
Type : Propriété		
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000066)		
Charge(s) : Néant		
Rang(s) : Néant		
Mention(s) sur droit : Néant		

<b>IMMEUBLE 46 / 67</b>		<b>Numéro AMALFI :</b> I2018SEL024569
<b>Parcelle</b>		
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 45 N° 0207 / 0043		
Contenance LF : 00ha02a11ca		
Nature de culture : PRES		
Bâti : Non		
Adresse : ZOLLHAUSMATTEN		
Contenance cadastre : 00ha02a11ca		
Éliminée : Non		
N° PVA d'origine : 1066		
Issue d'un aménagement foncier : Non		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)		
Servitude(s) : voir rubrique(s) S9		
Indivision(s) forcée(s) : Néant		
Mention(s) sur immeuble : Néant		
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>		
<b>Autre Personne Morale</b>		<b>Numéro AMALFI :</b> P2018SEL079201
Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE		
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)		
Mise à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)		
Mention(s) sur personne : Néant		
<b>Droit</b>		<b>Numéro AMALFI :</b> Q2020SEL023497
Type : Propriété		
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000066)		
Charge(s) : Néant		
Rang(s) : Néant		
Mention(s) sur droit : Néant		

<b>IMMEUBLE 47 / 67</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024571</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 46 N° 0209 / 0202	
Contenance LF : 00ha07a35ca	
Nature de culture : TERRAINS A BATIR	
Bâti : Non	
Adresse : HEIDENBUEHL	
Contenance cadastre : 00ha07a35ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1066	
Issue d'un aménagement foncier : Non	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)	
Servitude(s) : voir rubrique(s) S10 , S11	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
<b>Autre Personne Morale</b>	<b>Numéro AMALFI : P2018SEL079201</b>
Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE	
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)	
Mise à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2020SEL023498</b>
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000066)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 48 / 67</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024574</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 46 N° 0302 / 0202	
Contenance LF : 00ha02a55ca	
Nature de culture : TERRAINS A BATIR	
Bâti : Non	
Adresse : HEIDENBUEHL	
Contenance cadastre : 00ha02a55ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1066	
Issue d'un aménagement foncier : Non	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 24/09/2018 (annexe: SEL/2018/006891)	
Servitude(s) : voir rubrique(s) S10 , S11	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
<b>Autre Personne Morale</b>	<b>Numéro AMALFI : P2018SEL079201</b>
Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE	
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)	
Mise à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2020SEL023499</b>
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000066)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

**LISTE DES IMMEUBLES ET TITULAIRES DE DROITS**

<b>IMMEUBLE 1 / 97</b>	
Parcelle	Numéro AMALFI : I2006SEL0410740
Désignation cadastrale : CHATENOIS S 47 N° 0119	
Contenance LF : 00ha23a96ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : MITTELMUEHL	
Contenance cadastre : 00ha23a06ca	
Éliminée : Non	
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENOIS)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
<b>Autre Personne Morale</b>	
Numéro AMALFI : P2019SEL005568	
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT	
Adresse du siège : ---	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008880)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b>	
Numéro AMALFI : Q2019SEL065095	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 25/06/2019 (annexe: SEL/2019/004565)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 50 / 67</b>	
Parcelle	Numéro AMALFI : I2006SEL052936C
Désignation cadastrale : CHATENOIS S 47 N° 0153	
Contenance LF : 00ha14a97ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : MITTELMUEHL	
Contenance cadastre : 00ha14a97ca	
Éliminée : Non	
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENOIS)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
<b>Autre Personne Morale</b>	
Numéro AMALFI : P2018SEL079201	
Dénomination : ETAT FRANCAIS - MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE	
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/009352)	
Mis(e) à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b>	
Numéro AMALFI : Q2020SEL023501	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000066)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	



<b>IMMEUBLE 51 / 67</b>		<b>Numéro AMALFI : I2006SEL041357C</b>
<b>Parcelle</b>		
Désignation cadastrale : CHATENNOIS § 47 N° 0154		
Contenance LF : 00ha16a84ca		
Nature de culture : PRES		
Bâti : Non		
Adresse : MITTELMUEHL		
Contenance cadastre : 00ha16a84ca		
Éliminée : Non		
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENNOIS)		
Servitude(s) : Néant		
Indivision(s) forcée(s) : Néant		
Mention(s) sur immeuble : Néant		
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>		
<b>Autre Personne Morale</b> <span style="float:right">Numéro AMALFI : P2018SEL079201</span>		
Dénomination : ETAT FRANÇAIS - MINISTRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE		
Adresse du siège : 4, Place de la République - 67000 STRASBOURG		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 19/11/2018 et signée le 16/01/2019 (annexe: SEL/2018/008352)		
Mis(e) à jour par Requête en inscription déposée le 07/01/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/000059)		
Mention(s) sur personne : Néant		
<b>Droit</b> <span style="float:right">Numéro AMALFI : Q2020SEL025629</span>		
Type : Propriété		
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique.		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 09/03/2020 et signée le 28/04/2020 (annexe: SEL/2020/001906)		
Charge(s) : Néant		
Rang(s) : Néant		
Mention(s) sur droit : Néant		

<b>IMMEUBLE 5 / 97</b>		<b>Numéro AMALFI : I2006SEL036880C</b>
<b>Parcelle</b>		
Désignation cadastrale : CHATENNOIS § 47 N° 0155		
Contenance LF : 00ha11a39ca		
Nature de culture : PRES		
Bâti : Non		
Adresse : MITTELMUEHL		
Contenance cadastre : 00ha11a39ca		
Éliminée : Non		
Créé(e) par Migration V1 déposée le 19/04/2006 et signée le 19/04/2006 (annexe: CHATENNOIS)		
Servitude(s) : Néant		
Indivision(s) forcée(s) : Néant		
Mention(s) sur immeuble : Néant		
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>		
<b>Autre Personne Morale</b> <span style="float:right">Numéro AMALFI : P2019SEL005688</span>		
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT		
Adresse du siège : ---		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)		
Mention(s) sur personne : Néant		
<b>Droit</b> <span style="float:right">Numéro AMALFI : Q2019SEL065631</span>		
Type : Propriété		
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 21/06/2019 (annexe: SEL/2019/004608)		
Charge(s) : Néant		
Rang(s) : Néant		
Mention(s) sur droit : Néant		

<b>IMMEUBLE 8 / 97</b>															
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024747</b>														
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0287 / 0078 Contenance LF : 00ha56a63ca Nature de culture : PRES Bâti : Non Adresse : GALLENMUEHLMATTEN Contenance cadastre : 00ha56a63ca Éliminée : Non N° PVA d'origine : 1065															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)															
<table border="1"> <tr><td>Servitude(s) : voir rubrique(s) S1</td></tr> <tr><td>Indivision(s) forcée(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Mention(s) sur immeuble : Néant</td></tr> </table>		Servitude(s) : voir rubrique(s) S1	Indivision(s) forcée(s) : Néant	Mention(s) sur immeuble : Néant											
Servitude(s) : voir rubrique(s) S1															
Indivision(s) forcée(s) : Néant															
Mention(s) sur immeuble : Néant															
<b>TITULAIRE 1 / 1</b> Autre Personne Morale <span style="float: right;">Numéro AMALFI : P2012SEL056163</span> Dénomination : ETAT MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE Adresse du siège : 6, rue Brust - 68020 COLMAR Nom(s) représentant(s) : Directeur Départemental des Finances Publiques du Haut-Rhin Créé(e) par Requête en inscription déposée le 24/08/2012 et signée le 01/10/2012 (annexe: SEL/2012/006908)															
Mention(s) sur personne : Néant															
<table border="1"> <tr> <td><b>Droit</b></td> <td><b>Numéro AMALFI : Q2018SEL090098</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Type : Propriété</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mode d'acquisition : division d'immeuble</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Charge(s) : Néant</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rano(s) : Néant</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mention(s) sur droit : Néant</td> </tr> </table>		<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2018SEL090098</b>	Type : Propriété		Mode d'acquisition : division d'immeuble		Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)		Charge(s) : Néant		Rano(s) : Néant		Mention(s) sur droit : Néant	
<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2018SEL090098</b>														
Type : Propriété															
Mode d'acquisition : division d'immeuble															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)															
Charge(s) : Néant															
Rano(s) : Néant															
Mention(s) sur droit : Néant															

<b>IMMEUBLE 9 / 97</b>															
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024748</b>														
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0289 / 0078 Contenance LF : 00ha04a06ca Nature de culture : PRES Bâti : Non Adresse : GALLENMUEHLMATTEN Contenance cadastre : 00ha04a06ca Éliminée : Non N° PVA d'origine : 1065															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)															
<table border="1"> <tr><td>Servitude(s) : voir rubrique(s) S1</td></tr> <tr><td>Indivision(s) forcée(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Mention(s) sur immeuble : Néant</td></tr> </table>		Servitude(s) : voir rubrique(s) S1	Indivision(s) forcée(s) : Néant	Mention(s) sur immeuble : Néant											
Servitude(s) : voir rubrique(s) S1															
Indivision(s) forcée(s) : Néant															
Mention(s) sur immeuble : Néant															
<b>TITULAIRE 1 / 1</b> Autre Personne Morale <span style="float: right;">Numéro AMALFI : P2012SEL056163</span> Dénomination : ETAT MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE Adresse du siège : 6, rue Brust - 68020 COLMAR Nom(s) représentant(s) : Directeur Départemental des Finances Publiques du Haut-Rhin Créé(e) par Requête en inscription déposée le 24/08/2012 et signée le 01/10/2012 (annexe: SEL/2012/006908)															
Mention(s) sur personne : Néant															
<table border="1"> <tr> <td><b>Droit</b></td> <td><b>Numéro AMALFI : Q2018SEL090099</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Type : Propriété</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mode d'acquisition : division d'immeuble</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Charge(s) : Néant</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rano(s) : Néant</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mention(s) sur droit : Néant</td> </tr> </table>		<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2018SEL090099</b>	Type : Propriété		Mode d'acquisition : division d'immeuble		Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)		Charge(s) : Néant		Rano(s) : Néant		Mention(s) sur droit : Néant	
<b>Droit</b>	<b>Numéro AMALFI : Q2018SEL090099</b>														
Type : Propriété															
Mode d'acquisition : division d'immeuble															
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)															
Charge(s) : Néant															
Rano(s) : Néant															
Mention(s) sur droit : Néant															

<b>IMMEUBLE 10 / 97</b>		<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024749</b>
<b>Parcelle</b>		
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0289 / 0078		
Contenance LF : 00ha40a50ca		
Nature de culture : PRES		
Bâti : Non		
Adresse : GALLENMUEHLMATTEN		
Contenance cadastre : 00ha40a50ca		
Éliminée : Non		
N° PVA d'origine : 1065		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)		
Servitude(s) : voir rubrique(s) S1		
Indivision(s) forcée(s) : Néant		
Mention(s) sur immeuble : Néant		
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>		
Autre Personne Morale <span style="float:right">Numéro AMALFI : P2012SEL056163</span>		
Dénomination : ETAT MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE		
Adresse du siège : 6, rue Brust - 68020 COLMAR		
Nom(s) représentant(s) : Directeur Départemental des Finances Publiques du Haut-Rhin		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 24/08/2012 et signée le 01/10/2012 (annexe: SEL/2012/006908)		
Mention(s) sur personne : Néant		
<b>Droit</b> <span style="float:right">Numéro AMALFI : Q2018SEL090100</span>		
Type : Propriété		
Mode d'acquisition : division d'immeuble		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)		
Charge(s) : Néant		
Rano(s) : Néant		
Mention(s) sur droit : Néant		

<b>IMMEUBLE 11 / 97</b>		<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024750</b>
<b>Parcelle</b>		
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0270 / 0070		
Contenance LF : 00ha16a13ca		
Nature de culture : PRES		
Bâti : Non		
Adresse : GALLENMUEHLMATTEN		
Contenance cadastre : 00ha16a13ca		
Éliminée : Non		
N° PVA d'origine : 1065		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)		
Servitude(s) : voir rubrique(s) S2		
Indivision(s) forcée(s) : Néant		
Mention(s) sur immeuble : Néant		
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>		
Autre Personne Morale <span style="float:right">Numéro AMALFI : P2012SEL056163</span>		
Dénomination : ETAT MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE		
Adresse du siège : 6, rue Brust - 68020 COLMAR		
Nom(s) représentant(s) : Directeur Départemental des Finances Publiques du Haut-Rhin		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 24/08/2012 et signée le 01/10/2012 (annexe: SEL/2012/006908)		
Mention(s) sur personne : Néant		
<b>Droit</b> <span style="float:right">Numéro AMALFI : Q2018SEL090101</span>		
Type : Propriété		
Mode d'acquisition : division d'immeuble		
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)		
Charge(s) : Néant		
Rano(s) : Néant		
Mention(s) sur droit : Néant		

<b>IMMEUBLE 12 / 97</b>				
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024751</b>			
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0271 / 0070 Contenance LF : 00ha35a12ca Nature de culture : PRES Bâti : Non Adresse : GALLENMUEHLMATTEN Contenance cadastre : 00ha35a12ca Éliminée : Non N° PVA d'origine : 1065				
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)				
<table border="1"> <tr><td>Servitude(s) : voir rubrique(s) S2</td></tr> <tr><td>Indivision(s) forcée(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Mention(s) sur immeuble : Néant</td></tr> </table>		Servitude(s) : voir rubrique(s) S2	Indivision(s) forcée(s) : Néant	Mention(s) sur immeuble : Néant
Servitude(s) : voir rubrique(s) S2				
Indivision(s) forcée(s) : Néant				
Mention(s) sur immeuble : Néant				
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>				
Autre Personne Morale <b>Numéro AMALFI : P2012SEL056163</b>				
Dénomination : ETAT MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE Adresse du siège : 6, rue Brust - 68020 COLMAR Nom(s) représentant(s) : Directeur Départemental des Finances Publiques du Haut-Rhin Créé(e) par Requête en inscription déposée le 24/08/2012 et signée le 01/10/2012 (annexe: SEL/2012/006808)				
Mention(s) sur personne : Néant				
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : Q2018SEL090102</b>				
Type : Propriété				
Mode d'acquisition : division d'immeuble				
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)				
Charge(s) : Néant				
Rang(s) : Néant				
Mention(s) sur droit : Néant				

<b>IMMEUBLE 8 / 9</b>				
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024775</b>			
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0205 / 0093 Contenance LF : 00ha03a06ca Nature de culture : PRES Bâti : Non Adresse : MITTELMUEHL Contenance cadastre : 00ha03a06ca Éliminée : Non N° PVA d'origine : 1065				
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)				
<table border="1"> <tr><td>Servitude(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Indivision(s) forcée(s) : Néant</td></tr> <tr><td>Mention(s) sur immeuble : Néant</td></tr> </table>		Servitude(s) : Néant	Indivision(s) forcée(s) : Néant	Mention(s) sur immeuble : Néant
Servitude(s) : Néant				
Indivision(s) forcée(s) : Néant				
Mention(s) sur immeuble : Néant				
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>				
Autre Personne Morale <b>Numéro AMALFI : P2006BAR011577C</b>				
Dénomination : COLLECTIVITE EUROPEENNE D'ALSACE Adresse du siège : Place du Quartier Blanc - 67964 STRASBOURG Cedex 9 N° de registre : Nom(s) représentant(s) : Complément d'information : Adresse fixée de manière transitoire (Ordonnance 2020-1304 du 28.10.2020) Créé(e) par Migration V1 déposée le 22/07/2005 et signée le 28/07/2006 Mis(e) à jour par Rectification d'office déposée le 30/09/2021 et signée le 05/07/2021 (annexe: SEL/2021/004628)				
Mention(s) sur personne : Néant				
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : Q2021SEL045504</b>				
Type : Propriété				
Mode d'acquisition : Expropriation (Ordonnance du 14/01/2021 du Tribunal Judiciaire de STRASBOURG)				
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 16/04/2021 et signée le 28/04/2021 (annexe: SEL/2021/002638)				
Charge(s) : Néant				
Rang(s) : Néant				
Mention(s) sur droit : Néant				

<b>IMMEUBLE 9 / 9</b>	
Parcelle	Numéro AMALFI : I2018SEL024777
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0207 / 0004	
Contenance LF : 00ha24a89ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : MITTELMUEHL	
Contenance cadastre : 00ha24a89ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1065	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
Autre Personne Morale	
Numéro AMALFI : P2006BAR011577C	
Dénomination : COLLECTIVITE EUROPEENNE D'ALSACE	
Adresse du siège : Place du Quartier Blanc - 67964 STRASBOURG Cedex 9	
N° de registre :	
Nom(s) représentant(s) :	
Complément d'information : Adresse fixée de manière transitoire (Ordonnance 2020-1304 du 28.10.2020)	
Créé(e) par Migration V1 déposée le 22/07/2005 et signée le 28/07/2006	
Mis(e) à jour par Rectification d'office déposée le 30/08/2021 et signée le 05/07/2021 (annexe: SEL/2021/004628)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b>	
Numéro AMALFI : Q2021SEL045506	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Expropriation (Ordonnance du 14/01/2021 du Tribunal Judiciaire de STRASBOURG)	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 16/04/2021 et signée le 28/04/2021 (annexe: SEL/2021/002638)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 25 / 97</b>	
Parcelle	Numéro AMALFI : I2018SEL024779
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0209 / 0006	
Contenance LF : 00ha27a11ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : MITTELMUEHL	
Contenance cadastre : 00ha27a11ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1065	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
Autre Personne Morale	
Numéro AMALFI : P2018SEL005568	
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT	
Adresse du siège : ---	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b>	
Numéro AMALFI : Q2018SEL066514	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 25/06/2019 (annexe: SEL/2019/004632)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 27 / 97</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024781</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0301 / 0097	
Contenance LF : 00ha16a58ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : MITTELMUEHL	
Contenance cadastre : 00ha16a58ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1065	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
Autre Personne Morale <b>Numéro AMALFI : P2019SEL005568</b>	
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT	
Adresse du siège : ---	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : Q2019SEL066516</b>	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 23/06/2019 (annexe: SEL/2019/004632)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

<b>IMMEUBLE 52 / 97</b>	
<b>Parcelle</b>	<b>Numéro AMALFI : I2018SEL024900</b>
Désignation cadastrale : CHATENOIS 6 47 N° 0352 / 0150	
Contenance LF : 00ha24a33ca	
Nature de culture : PRES	
Bâti : Non	
Adresse : MITTELMUEHL	
Contenance cadastre : 00ha24a33ca	
Éliminée : Non	
N° PVA d'origine : 1065	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 21/09/2018 et signée le 25/09/2018 (annexe: SEL/2018/006890)	
Servitude(s) : Néant	
Indivision(s) forcée(s) : Néant	
Mention(s) sur immeuble : Néant	
<b>TITULAIRE 1 / 1</b>	
Autre Personne Morale <b>Numéro AMALFI : P2019SEL005568</b>	
Dénomination : ETAT - MINISTERE EN CHARGE DES TRANSPORTS - DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT	
Adresse du siège : ---	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 29/11/2018 et signée le 19/03/2019 (annexe: SEL/2018/008580)	
Mention(s) sur personne : Néant	
<b>Droit</b> <b>Numéro AMALFI : Q2019SEL066577</b>	
Type : Propriété	
Mode d'acquisition : Cession après déclaration d'utilité publique	
Créé(e) par Requête en inscription déposée le 18/06/2019 et signée le 21/06/2019 (annexe: SEL/2019/004598)	
Charge(s) : Néant	
Rang(s) : Néant	
Mention(s) sur droit : Néant	

22. DEMANDE DE COMPLEMENTES FORMULEE PAR LA DDT LORS DE LA 1ERE INSTRUCTION DU DOSSIER



PREFET DU BAS-RHIN

STRASBOURG, le 19 octobre 2017

Direction Départementale des Territoires  
Service de l'Environnement  
et de la Gestion des Espaces  
Pôle Eau et Milieux Aquatiques

Dossier suivi par Anne JUNGSMANN  
Courriel : anne.jungsmann@bas-rhin.gouv.fr  
Téléphone : 03 88 98 98 05  
Télécopie : 03 88 98 98 10  
NIRAF : 14W - Cascadé n° 67-2647-00100  
NIRAF à insérer dans votre correspondance  
Virent : Dossier suivi par Florian MARCZAK

DREAL GRAND EST  
Service Transports  
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg  
14 rue du Bataillon de Marche n° 24  
BP 81005F  
67070 STRASBOURG CEDEX

Objet : Autorisation environnementale au titre des articles L201-1 et suivants du Code de l'Environnement  
Déclaration de CHATEAUCROS dans le cadre de l'aménagement de la RN69 de Saint-Dié à Sélestat  
Demande de compléments  
P.J. : Liste des compléments à apporter au dossier  
Lettre Recommandée avec accusé de réception

Vous avez déposé un dossier de demande d'autorisation environnementale qui concerne les procédures d'autorisation loi sur l'eau et la dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

A l'occasion de l'examen par les services instructeurs, est apparue la nécessité de régulariser votre dossier.

Je vous invite donc à me faire parvenir les éléments évoqués en annexe afin de pouvoir poursuivre l'instruction de votre dossier.

Vous disposez d'un délai de 3 mois pour me faire parvenir ces différents éléments. Le délai d'instruction prévu par l'article R. 151-17 du Code de l'Environnement est suspendu jusqu'à la réception de l'intégralité des éléments définis ci-dessus.

En l'absence de réponse de votre part dans le délai imparti, un arrêté de rejet de votre demande d'autorisation environnementale vous sera transmis.

Le service en charge de coordonner l'instruction de votre dossier dont l'adresse est rappelée au bas de cette page, se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

DATE DE RECEPTION	23 OCT. 2017
SERVICE	TRANSPORTS
RECEVÉ	
DATE	
HEURE	
INITIALES	
SIGNATURE	

Pour le Préfet et par délégation,  
La Cheffe du Pôle Eau et Milieux Aquatiques,

*Dominique GERZAGUET*  
Dominique GERZAGUET

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'exécution de votre dossier par les agents chargés de la partie de l'eau en application du code de l'environnement. Elles sont destinées à être traitées par les services de l'Etat et de l'Etat de la région de Strasbourg. Elles sont destinées à être traitées par les services de l'Etat et de l'Etat de la région de Strasbourg. Elles sont destinées à être traitées par les services de l'Etat et de l'Etat de la région de Strasbourg.

Direction Départementale des Territoires du Bas-Rhin  
14 rue du Maréchal Juin - Boîte Postale n° 81003 - 67070 STRASBOURG Cedex  
Standard téléphonique : 03 88 98 91 00 - Courriel : ddtt@bas-rhin.gouv.fr  
Accueil téléphonique du lundi au jeudi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00, le vendredi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 16h00  
accueil physique sans rendez-vous du lundi au vendredi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 16h00

Aménagement de la RN59 – Déviation de Châteinois  
Demande de compléments

Table des matières

1 Besoins et ressources en eaux du chantier .....	3
2 Hydraulique .....	3
2.1 Les ouvrages d'équilibre .....	3
2.2 Les ouvrages hydrauliques .....	3
2.3 Concernant la modélisation hydraulique .....	3
2.4 Concernant la compensation hydraulique .....	4
3 NATURA 2000.....	5
3.1 Impact du projet sur les habitats d'intérêt communautaires ayant justifiés la désignation des sites.....	5
3.2 Impact du projet sur l'avifaune ayant justifiées la désignation des sites Natura 2000 limitrophes.....	5
3.3 Impact du projet sur les espèces hors avifaune ayant justifiées la désignation des sites Natura 2000 limitrophes.....	6
3.3.1 Chiroptères.....	6
3.3.2 Insectes.....	6
4 Espèces protégées.....	7
4.1 Eléments généraux .....	7
4.2 Enjeux, impacts et mesures concernant la Gogée jaune ( <i>Gogea lutea</i> ) .....	8
4.3 Les connexions écologiques nord-sud .....	8
4.4 Etat d'avancement des acquisitions foncières (voir délibération du conseil municipal de Châteinois) et conventionnement nécessaire à une mise en œuvre rapide des mesures compensatoires.....	9
4.5 Mesures de réduction de destruction d'individus et restauration de la libre-circulation des espèces en phase d'exploitation .....	9
4.6 Calcul de la dette compensatoire .....	9
4.7 Conclusion générale .....	10
5 Avis zone humide, cours d'eau.....	10
5.1 Spécificités et enjeux associés aux milieux aquatiques.....	10
5.2 Pertinence de l'état initial.....	11
5.2.1 Etat initial des zones humides.....	11
5.2.1.1 Délimitation réglementaire des zones humides.....	11
5.2.1.2 Evaluation des fonctions des zones humides.....	13
5.2.2 Etat initial des espèces protégées et des milieux naturels.....	14
5.2.2.1 Milieux naturels.....	14
5.2.2.2 Espèces patrimoniales et protégées.....	14
5.3 Prévisions d'impacts et pertinence des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.....	15
5.3.1 Pertinence des mesures d'évitement.....	15
5.3.1.1 Zones humides.....	15
5.3.2 Evaluation des impacts et pertinence des mesures de réduction.....	17
5.3.2.1 En phase d'exploitation.....	17
5.3.2.2 En phase chantier.....	19
5.3.3 Evaluation des impacts négatifs résiduels significatifs et pertinence des mesures de compensation.....	22
5.3.3.1 Zones humides.....	23
5.3.3.2 Restauration du Muehlbach.....	25

5.3.3.3 Restauration de la ripisylve.....	25
5.3.3.4 Propositions.....	26
5.4 Suivi.....	26
5.5 Conclusion.....	26

## 1 Besoins et ressources en eaux du chantier :

Le besoin en eau est principalement lié à la phase terrassement et génie civil.  
Les besoins en eau souterraine et superficielle doivent être estimés :

- \* prélèvements dans les eaux souterraines : ce besoin doit être estimé de manière relativement précise pour savoir si la rubrique 1.1.2.0 est activée ou pas, et définir le régime de la demande (déclaration ou autorisation).
  - \* prélèvements dans les eaux superficielles : les points de prélèvements doivent être identifiés et cartographiés.
- Aucun prélèvement en cours d'eau ne sera accordé si les débits du cours d'eau sont inférieurs au 1/10<sup>ème</sup> du module.

## 2 Hydraulique :

Quelques incohérences ont été relevées entre les différents tomes du dossier de demande d'autorisation :

### 2.1 Les ouvrages d'équilibre :

Dans le tome 1 seuls trois ouvrages sont cités : OE 1, OE 3 et OE 3 à la page 28 mais il y en a quatre à la page 25. Dans le tome 2, sur la carte de la page 300 4 ouvrages d'équilibre sont cités : OE 1, OE 2, OE 3 et OE 4. Pour le même tome aux pages 290 et 291 trois ouvrages d'équilibre sont cités : OE 1, OE 2 et OE 4. On retrouve ces trois ouvrages à la page 119 du tome 1. Il est demandé de clarifier les ouvrages d'équilibre retenus pour le projet final et de s'assurer que la modélisation associée a bien été réalisée et est bien présentée dans le dossier de demande d'autorisation.

### 2.2 Les ouvrages hydrauliques :

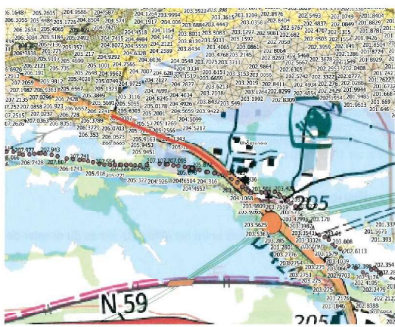
Dans le tome 3 seuls trois ouvrages hydrauliques sont cités : OH1, OH2 et OH3. Dans le tome 2, cinq ouvrages hydrauliques sont cités à la carte de la page 300 ainsi qu'aux pages 289 et 290 : OH1, OH 2, OH 3, OH 4 et OH 4 bis. Ces cinq ouvrages sont retrouvés dans le tome 1 à la page 119.

### 2.3 Concernant la modélisation hydraulique :

Quand nous comparons les résultats de cette modélisation hydraulique avec la modélisation d'Hydratec, quelques petites différences apparaissent :

- au niveau de Châtenois (zoom 4), au nord du rond-point projeté (rond-point du Danielsrain), les écarts de CPHE sont d'environ 20-30 cm, en lit majeur, ce qui fait disparaître des zones inondables de la modélisation du bureau d'études Ségic. Ceci peut s'expliquer par la différence de taille et de forme de mailles. Les hauteurs d'eau calculées par Hydratec dans ce secteur sont assez faibles (généralement inférieures à 10 cm).
- à l'amont de la RD424, les CPHE dans le lit mineur du Muehbach diffèrent par endroits jusqu'à deux mètres entre Hydratec et Ségic, ceci peut expliquer aussi le fait d'absence de ZI pour Ségic sur ce secteur. A priori, pour Hydratec, le Muehbach est en charge au niveau du pont de la RD424 car on voit une perte de charge significative.





- à l'amont de la RD424 (zoom 4), les zones inondables d'Hydratec et de Ségis diffèrent fortement, des différences de CPHE dans le lit majeur importantes sont observées. Il y a moins de différences de CPHE au niveau du lit mineur de la Liépvrette. On observe des vitesses moins importantes pour Ségis où Hydratec a, en particulier, de l'aléa fort ;

- au tableau de la page 285, pourquoi le niveau d'eau de l'ouvrage d'équilibre OE4 pour une crue centennale, n'est pas précisé ? Cet ouvrage a pourtant bien été modélisé.

- à l'aval de la RD35, les vitesses sont plus importantes dans le sud de la zone inondable au niveau du Muehlbach et au sud du Giessen, dans la modélisation de Ségis que d'Hydratec (hormis sur la partie Nord le long du Giessen où les vitesses sont du même ordre de grandeur). On n'observe pas d'importantes différences de CPHE ou de hauteurs d'eau dans ce même secteur. Ceci peut aggraver l'aléa par endroits par rapport à l'étude d'aléa de la DDT. Un axe préférentiel d'écoulement est montré par la modélisation de Ségis au niveau de la RD35 et des habitations qui la longent.

Il est demandé de refaire une modélisation de l'état projet avec le modèle Hydratec afin de vérifier l'impact du projet sur l'aléa actuel d'Hydratec. Il ne semble pas avoir d'aggravation notable de la ligne d'eau / l'évaluation de la hauteur d'eau la plus importante est à l'aval de la RD35 où elle atteint 20 cm.

#### 2.4 Concernant la compensation hydraulique :

Pouvez-vous bien réexpliquer comment vous avez calculé le volume de compensation hydraulique (sur quelle crue et sur quelle modélisation) ? Celui-ci est partiellement expliqué à la page 230. Le merlon de Hurst sera-t-il partiellement ou totalement arasé ?

Pourriez-vous décrire son fonctionnement (par exemple combien de mètres cubes disponibles si le merlon est seulement arasé sur 50-60 cm) ? Pour ce qui est des protections de zone agricole, la crue biennale annuelle soit une crue décennale de printemps est tolérée. Où en sont vos démarches avec l'agriculteur dont les terres sont protégées par le merlon ?

### 3 NATURA 2000

La déviation ne traverse pas directement de zonage N2000, mais se situe à l'interface de plusieurs sites Natura 2000 répartis sur 2 départements, et présentent des enjeux particuliers pour la protection de divers milieux ouverts rares, tant en plaine rhénane (ried) qu'en milieu collinéen (plémont).

La présente demande d'autorisation est notamment soumise à la production d'une *évaluation des incidences* NATURA 2000 au titre de l'article R414-10, item n°4, du code de l'environnement : « Les installations, ouvrages travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-11 »

Ce projet a donc fait l'objet d'une évaluation des incidences qui a été instruite par nos services.

Les points suivants ont été analysés :

- la présentation du projet
- l'évaluation des incidences réalisée à la demande du porteur de projet qui expose les raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur les sites Natura 2000. Cette évaluation des incidences a été rédigée dans un paragraphe spécifique de l'étude d'impact (pièce E du dossier).

#### 3.1 Impact du projet sur les habitats d'intérêt communautaires ayant justifiés la désignation des sites

Le porteur de projet conclut valablement à l'absence d'impact du projet sur les habitats d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation des ZSC présentes aux environs du projet.

#### 3.2 Impact du projet sur l'avifaune ayant justifiées la désignation des sites Natura 2000 limitrophes

Le projet risque d'augmenter la fragmentation des habitats et le risque de collisions avec les véhicules. Cependant, comme évoqué par le pétitionnaire le site Natura 2000 ZPS « Ried de Colmar à Sélestat » est « relativement distant et isolé de Châtenois par de nombreuses infrastructures linéaires et l'agglomération de Sélestat » (page 258).

Compte tenu de cet état, et des mesures d'évitement mises en œuvres par le pétitionnaire, la conclusion du pétitionnaire sur l'absence d'impact significatif du projet sur l'avifaune peut être retenue.

### 3.3 Impact du projet sur les espèces hors avifaune ayant justifiées la désignation des sites Natura 2000 limitrophes

#### 3.3.1 Chiroptères

Le pétitionnaire énonce à juste titre les impacts de son projet sur les terrains de chasse des chiroptères et sur leurs corridors de déplacement.

Au préalable, nous indiquons au pétitionnaire que la **désignation des espèces du site Natura 2000 « Val de Villé et ried de la Schernetz » n'est pas à jour** dans la mesure où la Barbastelle d'Europe, le Vespertilion à oreilles échancrées et le Vespertilion de Bechstein ne sont pas pris en compte dans l'état initial (page 250 de l'étude d'impact).

De plus, il n'est pas fait mention dans l'évaluation des incidences Natura 2000 du degré d'impact du projet sur l'état de conservation des espèces de chiroptères des sites Natura 2000 « Val de Villé et ried de la Schernetz » et « Ried de Colmar à Sélestat ». Par exemple, l'étude n'indique pas dans quelle mesure la connexion entre les deux sites Natura 2000, assurée potentiellement par le corridor biologique de la vallée du Giessen, puisse être touchée.

#### 3.3.2 Insectes

En plus de détruire directement, via les travaux de terrassement envisagés, certains individus d'espèces protégées, **le projet va avoir un impact indirect et irréversible sur le déplacement des espèces**. En effet, les possibilités de déplacement Nord-Sud des espèces, c'est-à-dire entre la forêt de Châtenois et la forêt de Scherwiller, et entre le Giessen et le Muehlbach, vont être réduites.

Ce constat est particulièrement vrai pour 3 espèces de lépidoptères qui sont à l'origine du site Natura 2000 « Val de Villé et ried de la Schernetz » : le **Damier de la Succise**, l'**Azuré de la Sanguisorbe** et l'**Azuré des paluds**. Ces 3 espèces sont présentes dans les prairies maigres de fauche situées aux abords de la zone Natura 2000 du massif forestier de Scherwiller, soit à moins de 2 km au Nord du projet. Ainsi, le projet, bien que situé en limite de l'aire de répartition des populations d'individus présentes dans le secteur Natura 2000, peut avoir des impacts indirects non négligeables sur ces populations. En effet, il est tout à fait envisageable qu'une connexion interpopulationnelle entre le site du projet et le site de Scherwiller puisse exister. Dans tel cas, une remise en cause du noyau de population situé au Nord de Châtenois pourrait à moyen terme réduire les chances de pérennité du noyau situé à Scherwiller.

Le dossier présenté est incomplet car il ne fait pas état de cette problématique « Les impacts ne sont pas évaluables de manière précise à ce stade de l'étude (manque de données). » (page 258 de l'étude d'impact).

**En l'état actuel du dossier, compte tenu des imprécisions soulevées, le dossier doit être complété pour pouvoir émettre un avis au titre de Natura 2000.**

## 4 Espèces protégées

### 4.1 Éléments généraux :

Le dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées déposé par la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Grand-Est / Service Transports / Pôle Maîtrise d'Ouvrage dans le cadre de l'aménagement de la RN59 entre Saint-Dié des Vosges et Sélestat / Déviation de Châtenois porte sur les espèces protégées suivantes :

- Flore : Gagée jaune
- Insectes : Azuré des paluds, Azuré de la Sanguisorbe et Cuivré des marais
- Reptiles : Lézard des murailles, Lézard des souches, Orvet fragile
- Oiseaux : Pie-Grièche écorcheur, Tarier des prés, Pic noir, Pic mar, Martin-pêcheur et plus globalement les espèces des 4 cortèges suivants : milieux boisés, milieux semi-ouverts, milieux ouverts et milieux humides.
- Mammifères : Chat forestier, Hérisson d'Europe, Écureuil roux et 0 espèces de chiroptères

D'après les éléments présentés dans le dossier et malgré les mesures de réduction proposées, le projet comporte des impacts résiduels sur ces espèces, étant susceptible d'entraîner la destruction de spécimens de ces espèces en phase chantier, ainsi que la destruction avérée permanente (emprise de l'ouvrage) ou temporaire (emprise du chantier) des habitats d'espèces.

Après analyse du dossier, nous vous communiquons les remarques suivantes :

#### Sur la présentation matérielle :

Le dossier de demande de dérogation à l'interdiction de porter atteinte aux espèces et habitats d'espèces protégées (pièce H) présente une irrégularité de pagination : chaque numéro de page informatique (en lecture « pdf ») se rapporte à un couple de pages « papier », numérotées séparément, ce qui induit un décalage rendant la lecture analytique difficile.

Le sommaire général (page 5) est incohérent avec le sommaire de la pièce H (page 308 au pdf = page 303 sur le papier).

De plus, des annexes importantes pour la compréhension du dossier apparaissent en 2 endroits :

- à la fin de la pièce H – page 441
- pièce I – page 603

Sur la forme générale du dossier de dérogation Espèces Protégées :

Les éléments présentés suivent la démarche adéquate, à savoir :

- Description du projet et contexte réglementaire
- Etat initial de la zone d'étude
- Impacts du projet sur la Faune et la Flore
- Analyse des effets cumulés
- Démarche ER et impacts résiduels
- Compensations et suivis (garanties, mise en œuvre et contrôle)

Il faut noter le soin particulier qui a été apporté :

- à la définition de la zone d'étude et la complétude des inventaires, qui, au-delà de la bande de DUP rend compte de l'état des habitats et population d'espèces latéralement au projet, ce qui permet, dans la suite du dossier, d'apporter la preuve de la fonctionnalité des mesures compensatoires proposées. La présence quantitative et qualitative de réservoirs de biodiversité localement et des connexions existantes ou à restaurer est également exploitée de façon pertinente ;
- à l'explicitation des méthodes d'inventaires et d'évaluation des enjeux et des impacts (pages 445 à 454 (pdf) / pages 577 à 596 sur le papier) ;
- à la description de la réalité des destructions et altérations prévisibles sur la zone de travaux ;
- à l'analyse complète (autant que possible) des effets cumulés avec d'autres projets connus ;
- aux mesures d'évitement et de réduction (p.380) qui forment un ensemble cohérent ; Il est distingué les mesures à appliquer globalement sur l'ensemble du tracé et celles qui s'appliquent sur les tronçons à enjeu spécifique. Ces mesures, lorsque c'est pertinent, sont quantifiées et cartographiées ;
- à la méthodologie de calcul de la dette compensatoire « Espèces », basée sur la dette « Zones humides », avec additionnalité, est clairement expliquée dans son principe ;

#### Sur le fond :

La démarche globale est basée sur le constat que la zone impactée et ses abords présentent une mosaïque d'habitats, majoritairement humides. Les mesures compensatoires proposées, majoritairement dans l'enveloppe de fonctionnalité (p.415) restituent un ensemble en mosaïque avec amélioration de nombreux sites (conversion de friches et cultures en prairies humides, amélioration de boisements alluviaux). Les surfaces compensatoires ont été recherchées à proximité des habitats impactés et dans des conditions stationnelles similaires, ce qui est la meilleure façon de garantir une équivalence écologique.

Néanmoins, des compléments devront être apportés sur les points suivants :

#### 4.2 Enjeux, impacts et mesures concernant la Gagée jaune (*Gagea lutea*) :

Le dossier est incohérent en ce qui concerne cette espèce.

Notons d'abord que les enjeux sur la flore protégée ne sont pas qualifiés (p.330) comme ils le sont pour la faune protégée.

L'impact du projet est jugé fort (p.369 : 350 pieds sur l'emprise de l'aménagement), puis, il est conclu à un impact résiduel très faible (p.398) après application d'une mesure d'évitement (E02 – p.385) consistant en la réduction des emprises évitant l'impact sur les pieds de gagées.

Or, la mesure d'accompagnement (Acc04 – p.397) prévoit la transplantation (en 2 scénarios, sans trancher).

Si l'opération comprend réellement la transplantation de 350 pieds, l'impact résiduel ne peut être considéré comme « très faible ». De plus, dans ce cas, il convient d'étudier quel scénario apporte le maximum de garanties pour l'espèce.

Les enjeux et impacts sur la gagée jaune mériteraient d'être clarifiés, de même que les mesures de réduction et d'évitement prévues.

Si l'opération évite totalement la destruction directe par mise en exclos et réduction d'emprise, un focus devra être fait sur les éventuelles modifications des conditions stationnelles (situation hydrique, exposition, gestion...).

#### 4.3 Les connexions écologiques nord-sud :

L'étude d'impact de 2012 (p.77) et la pièce D du dossier AU (p.138) prévoient des aménagements permettant la libre-circulation des espèces nord-sud (petite et grande faune). Un descriptif du dispositif global et de sa fonctionnalité est attendu, en matière notamment de localisation des ouvrages et de distance entre les passages.

#### 4.4 Etat d'avancement des acquisitions foncières (voir délibération du conseil municipal de Châtenois) et conventionnement nécessaire à une mise en œuvre rapide des mesures compensatoires.

A ce jour et tel qu'illustré p.518, les conventionnements permettant la mise en œuvre des mesures compensatoires ne sont pas aboutis.

De même, le Conservatoire des Sites Alsaciens, saisi par le maître d'ouvrage pour assurer la gestion des mesures compensatoires, ne semble pas avoir effectué de retour sur cette sollicitation.

Des garanties plus complètes sont attendues sur l'effectivité des mesures compensatoires et sur leurs modalités de gestion.

#### 4.5 Mesures de réduction de destruction d'individus et restauration de la libre-circulation des espèces en phase d'exploitation :

Diverses mesures de réductions (R07, R11a, R11b...) sont décrites de façon théorique et semblent plutôt calibrées pour la phase chantier. Le dossier n'est pas abouti au sujet des aménagements pour les passages faune en phase d'exploitation.

Le dossier doit apporter des précisions en ce qui concerne les clôtures prévues en phase d'exploitation. Par ailleurs, l'inter-distance sur les passages à faune, ainsi des éléments sur leur fonctionnalité doivent être précisés.

#### 4.6 Calcul de la dette compensatoire :

Le principe de calcul de la dette compensatoire est présenté page 503 et suivantes. Il s'agit de mettre en œuvre des surfaces compensatoires par mutualisation des enjeux et impacts ZH et espèces « par Grand Milieu », selon la terminologie employée au dossier.

Le principe est intéressant car un milieu donné peut fournir les conditions de vie de plusieurs espèces protégées.

Mais sa mise en œuvre sur ce dossier n'est pas compréhensible.

La dette compensatoire est la somme de la dette zones humides, de la dette papillons (car espèces exigeantes en matière de conditions stationnelles et de mosaïque d'habitats) et de la dette zones non humides.

Il est donc indispensable, pour juger de l'équivalence écologique (voire du gain écologique) pour les espèces, de comprendre les éléments ayant permis d'établir les besoins en compensation Zones Humides.

Or, le dossier loi sur l'eau (pièce D) présente successivement :

p.03/tab.20 : les surfaces par habitat (humide ou non)

p.137/tab.38 et 39 : les habitats humides dégradés temporairement (surfaces)  
p.185/tab.52 : les habitats humides détruits de façon permanente (non chiffré !)  
p.256/tab.91 : le calcul de la dette Zone humide (avec qualification : faible/moyen/fort, sans argumentation)  
p.256/tab.92 et 93. les coefficients de compensation papillons

Ces éléments sont repris au dossier de demande de dérogation « Espèces protégées » (pièce H) et d'autres apparaissent sans explication :  
p.425/tab.25 et 26 : habitats humides impactés, sans explication sur les surfaces et enjeux retenus  
p.430/tab.20 et 29 : les habitats humides dégradés temporairement, données identiques à celles du dossier loi sur l'eau (pièce D) mais sans davantage d'explication sur les surfaces présentées et la qualification des enjeux.  
p.508 : calcul du besoin compensatoire, sans explication sur l'origine des surfaces  
P.508 : besoin de précisions sur l'application des ratios pour les populations de papillon

En conclusion sur le calcul de la dette compensatoire :  
Si le principe de la réponse à la dette « par Grand Milieu » semble intéressant, des éléments de compréhension précis devront être apportés, permettant de suivre la méthode pas à pas.  
A l'issue de la démonstration globale, un focus devra être fait, pour chaque espèce protégée objet de la demande de dérogation en s'attachant à démontrer l'équivalence écologique (voire le gain) et en insistant sur la fonctionnalité des mesures proposées (notamment en matière de connectivité et de potentiel de colonisation).

#### 4.7 Conclusion générale :

Si le diagnostic initial, la caractérisation des enjeux et des impacts et le dispositif de mesures d'évitement et de réduction sont, en majorité, bien décrits et pertinents, il convient d'apporter au dossier les compléments suivants :  
- des éclaircissements sur la situation et les mesures pour la Gagée jaune ;  
- des précisions sur les dispositifs de rétablissement des connexions nord-sud et d'évitement de la mortalité accidentelle de la faune en phase d'exploitation ;  
- des garanties supplémentaires sur l'effectivité et la gestion future des mesures compensatoires  
- des éléments de compréhension additionnels permettant de juger de l'équivalence écologique pour chaque espèce objet de la demande de dérogation.

## 5 Avis zone humide, cours d'eau

### 5.1 Spécificités et enjeux associés aux milieux aquatiques

Ce projet est localisé sur la masse d'eau GIESSEN 2 (FRCR113) avec un objectif de bon état écologique pour 2021. Le Giessen est classée au titre de l'art L. 214-17 (listes 1 et 2). Le Muehlbach est classé au titre de l'art L. 214-17 (liste 2). Le secteur est également mentionné comme axe migrateur prioritaire pour le saumon et l'anguille à échéance 2021. De plus, dans le cadre de l'application du Règlement Européen Anguille du 16 septembre

2007, le projet (Giessen et Muehlbach) se trouve dans la Zone d'Action Prioritaire Anguille dont les actions à entreprendre sont mentionnées dans le volet local Rhin du plan de gestion (<http://www.onema.fr/IMG/pdf/PAF-rhin.pdf>).

Le projet se situe également au sein de la ZNIEFF 420030432 « Cours, boisements et prairies humides de la Lièpvrette et du Giessen de Lièpvre à Châtenois » en faisant mention des 16 espèces déterminantes dont : Truite, Saumon atlantique, Vairon et Spirilin. Les cours d'eau concernés présentent une qualité physico-chimique remarquable ainsi qu'une dynamique alluviale préservée sur certains secteurs. La ripisylve est quasi continue sur les trois cours d'eau et les prairies humides inondables présentent une diversité floristique remarquable. Soulignons enfin que la vallée du Giessen constitue un corridor biologique important pour la faune depuis les Vosges cristallines et le piémont jusqu'à la plaine du nord de Sélestat.

Des pêches électriques effectuées par l'AFB sur le Giessen mettent en évidence la présence d'un peuplement mixte composé de truite fario, saumon atlantique, vairon, chevesne, vandoise, spirilin et loche franche.

Par conséquent, le projet devra prendre en compte l'ensemble des espèces et enjeux cités précédemment.

### 5.2 Pertinence de l'état initial

Le pétitionnaire dresse un état initial détaillé de l'hydromorphologie en se basant sur l'étude de la dynamique fluviale réalisée dans le cadre du SAGE Giessen Lièpvrette. En revanche le volet hydrobiologique est très succinct. A l'exception du compartiment piscicole, les autres groupes faunistiques n'ont fait l'objet d'aucune attention ou prospection spécifique sur site. Ainsi il n'est pas fait référence aux populations de macro-invertébrés ou de mollusques, espèces fortement inféodées aux dépôts de sédiments et pouvant être l'objet de protection spécifiques.

L'état initial et le diagnostic font références à la présence de nombreux ouvrages infranchissables altérant la continuité écologique sur le secteur étudié. Il serait utile d'avoir une vision globale avec cartographie de ces différents obstacles sur la zone impactée. A titre informatif, le référentiel des obstacles à l'écoulement recense 6 obstacles sur les 2,7 km de linéaire du Muehlbach concerné par le projet.

S'agissant des enjeux, il convient de prendre en compte l'anguille dont le projet se situe dans la zone d'action prioritaire.

#### 5.2.1 Etat initial des zones humides

##### 5.2.1.1 Délimitation réglementaire des zones humides

Les zones humides « concernées » par le projet de déviation routière présentent une superficie totale de 21,72 ha. Elles sont situées sur la commune de Châtenois dans le département du Bas-Rhin (§ 4.1.2. p.245 du T2). Par ailleurs le dossier précise qu'environ 8 ha de zone humide sont impactés par le projet

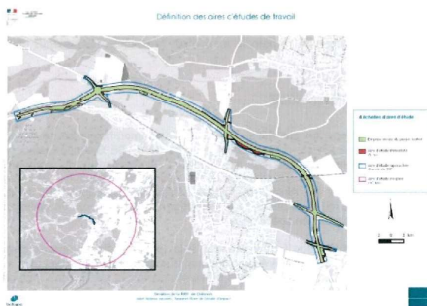


(§ 5.2.2. p 255 T2 du DAU).

Le paragraphe 3.11 du tome 1 ne présente aucun chiffre global de ces surfaces de zones humides dans l'aire d'étude rapprochée (« surface plutôt importante » § 3.11.3. p101 du T1).

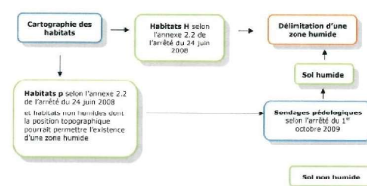
Le projet, s'étend sur une distance de l'ordre de 5 km au nord de la commune de Châteinois, pour une emprise totale de 26,5 ha (emprise DUP).

La carte n°4 définissant les aires d'études de travail (p329 du Tome 2 du DAU) présente bien les différentes aires d'études (emprise stricte du projet routier, aire d'étude immédiate, aire d'étude rapprochée (bande DUP)), mais les surfaces, typologies et pourcentages de zones humides, directement impactées (temporairement ou définitivement) par le projet, ne sont pas détaillées par rapport à ces différentes aires d'études, et notamment par rapport à celle de l'emprise stricte du projet routier. Il est impossible d'évaluer correctement les incidences dans ces conditions.



Le dossier doit présenter les surfaces de zones humides directement impactées (temporairement ou définitivement) par l'emprise travaux (surfaces, typologies et pourcentages par rapport à l'emprise totale du projet).

Concernant la délimitation réglementaire des zones humides, l'approche méthodologique globale adoptée dans le cadre de l'étude du site par le bureau d'études Biotope, et illustrée sur le schéma suivant, est satisfaisante (III n° 137, p244 et 350 du T2).



Par ailleurs, l'étude réalisée par Biotope en 2016, avec 43 sondages pédologiques supplémentaires sur des secteurs non déterminés, apporte ainsi un complément important quant aux conclusions d'ESOPE (2011) sur la caractérisation des habitats humides.

Il en résulte bien une délimitation finale des zones humides qui combine l'interprétation des habitats hygrophiles, l'analyse du contexte hydromorphologique et l'analyse pédologique.

Cependant, certains sondages sont réalisés sur des zones dites « non-identifiables ». Ces zones dites « non identifiables », correspondent à des zones où la prospection en profondeur n'a pas donné lieu à une analyse du sol en raison d'une trop forte densité de cailloux liée à la présence d'un sol alluvionnaire. Pour préciser le diagnostic, ces zones peuvent faire l'objet d'une expertise à l'aide d'un piézomètre (§ 3.11.2. p97 du T1).

Ces zones non identifiables représentent cependant 9,98 ha, soit 52,78 % de la surface totale d'étude. La forte densité de cailloux liée à la présence d'un sol alluvionnaire incite à envisager la présence d'une nappe alluviale permanente et donc de zones humides. Pour préciser le diagnostic de ces zones, une expertise piézométrique complète est nécessaire.

#### 5.2.1.2 Evaluation des fonctions des zones humides

« La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Onema, MNHN et al. 2016) a été mise en œuvre dans le cadre du projet d'aménagement de la déviation routière de Châteinois. Elle a porté sur une superficie totale de zones humides de 21,72 ha.

Ces zones humides ont été regroupées selon quatre complexes fonctionnels afin de mettre en application la méthode nationale de manière pertinente. Ces quatre complexes présentent respectivement une superficie de 1 030 m<sup>2</sup>, 70 030 m<sup>2</sup>, 92 511 m<sup>2</sup> et 53 656 m<sup>2</sup>. »

Initialement cette méthode est conçue afin de garantir une équivalence fonctionnelle entre les pertes et les gains hydrologiques, biogéochimiques et écologiques des zones humides impactées et compensées.

Pour être mise en œuvre conformément aux critères de conception, elle nécessite de raisonner avec des « binômes » de sites humides (1 site ZH compensé pour 1 site ZH impacté).

Sur un plan purement méthodologique, rien ne s'oppose à « regrouper » des ensembles de zones humides homogènes afin d'évaluer les fonctions de manière pertinente. Sur ce point, la démarche présentée dans le DAU est cohérente. Il serait néanmoins utile de détailler d'avantage les critères et les caractéristiques de ces complexes pour en conforter la cohérence.

## 5.2.2 Etat initial des espèces protégées et des milieux naturels

Les campagnes d'inventaire ont été réalisées de 2005 à 2012. Des inventaires complémentaires ont été effectués en 2015-2016 dans la déclaration d'utilité publique (DUP) qui concerne une surface de 60 ha.

### 5.2.2.1 Milieux naturels

On note que 30% de la surface totale de l'étude est considérée à enjeu fort pour les milieux naturels et concerne 31 habitats. On note un mauvais état de conservation des habitats prioritaires :

- Chênaie fraîche à hygrophile (1,18 ha),
- Chênaies hêtraies collinéennes (138 ha)
- bois de frênes et d'aulnes des rivières à eaux lentes x plantation de robinier (6,67 ha),
- forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio européens x bosquet à renouée de Japon (1,94 ha).

Globalement, on note que 27% de l'aire d'étude est caractérisée par des habitats présentant un intérêt de conservation. Les milieux ouverts sont plutôt en bon état, ce qui n'est pas le cas des boisements qui sont fortement dégradés.

### 5.2.2.2 Espèces patrimoniales et protégées

#### Poissons

Quatorze espèces de poissons sont présentes dans le Giessen et le Muehbach dont 5 espèces bénéficiant d'une protection nationale. L'enjeu le plus fort concerne le saumon atlantique (*Salmo salar*) qui bénéficie d'un programme de réintroduction sur le bassin du Rhin et dont la présence est avérée dans le Giessen.

Les inventaires n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de mollusques ou écrevisses patrimoniales.

## 5.3 Prévisions d'impacts et pertinence des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées

### 5.3.1 Pertinence des mesures d'évitement

Le projet prévoit 3 mesures d'évitement principales à savoir :

- E01 : adaptation des dates de travaux et de préparation du chantier en fonction des exigences écologiques des espèces ;
- E02 : Evitement des zones sensibles par réduction des emprises travaux (sites de chantier et dépôts) et adaptation vis-à-vis des contraintes écologiques ;
- E03 : réalisation d'une pêche électrique de sauvegarde en amont des travaux de déviation du Muehbach.

Concernant la mesure E02, il s'agit, comme son nom l'indique, d'une mesure de réduction, et non d'évitement.

E02	Evitement des zones sensibles par réduction des emprises (sites de chantier et de dépôts) et adaptation vis-à-vis des contraintes écologiques
Type	Mesure d'évitement

Il en va de même pour les mesures E01 et E03, toutes deux des mesures de réduction.

La mesure d'évitement des impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet, est liée soit à la nature du projet (évitement technique), soit à sa localisation (évitement géographique), voire à son opportunité (évitement lors du choix d'opportunité).

**Aucune mesure d'évitement n'est donc clairement exposée dans le dossier.**

#### 5.3.1.1 Zones humides

Les zones humides concernées par le projet de déviation routière présentent une superficie totale de 21,72 ha de l'aire d'étude rapprochée du projet. Ces zones humides sont situées sur la commune de Châtenois dans le département du Bas-Rhin (§ 4.1.2, p245 du T2). Par ailleurs le dossier précise qu'environ 8 ha de zone humide est impacté par le projet (§ 5.2.2, p 255 T2 du DAU).

Le projet, s'étend sur une distance de l'ordre de 5 km au nord de la commune de Châtenois, pour une emprise totale de 26,5 ha (emprise DUP).

Les surfaces, typologies et pourcentages de zones humides directement impactées (temporairement ou définitivement) par rapport à l'emprise travaux ne sont pas indiqués. Il nous est impossible d'évaluer correctement les incidences dans ces conditions.

<sup>5</sup> MEDDTL, 2012. Doctrine relative à la séquence « Eviter, Réduire, et Compenser » les impacts sur le milieu naturel, MEDDTL, 9 p. (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Doctrine-eviter-reduire-et-compenser.html>)

Carte 11 : Localisation des zones humides sur l'aire d'étude rapprochée du projet (sur la base des données de 2011 à 2017).



Cependant, sur la base des éléments du dossier, ce pourcentage de surface de zones humides par rapport à l'emprise travaux semble important.

Pourtant et conformément à la disposition T3 - O7.4.4 - D1 (nouvelle) du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021<sup>2</sup> :

« Les maîtres d'ouvrage, dans le cadre de l'élaboration de tout nouveau document de planification (SCOT ou à défaut PLU et document en tenant lieu ou carte communale\*, SAGE, schéma des carrières, etc.) impacté par le présent SDAGE, veillent à prendre en considération les zones humides dès la phase des études préalables.

Les zones humides doivent en effet faire partie des données de conception des documents de planification ou d'urbanisme au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc. Cette conception doit en priorité s'attacher à éviter les impacts sur les zones humides, y compris au niveau des choix fondamentaux liés à la planification. Les études préalables permettent au maître d'ouvrage :

- de justifier des raisons (techniques, réglementaires, etc.) pour lesquelles, eu égard aux impacts sur les zones humides et au regard des solutions alternatives qu'il a étudiées, ces choix de planification ont été retenus ;

- de choisir la localisation des projets futurs permettant de ne pas porter atteinte aux zones humides ;

- De préconiser les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

**Le maître d'ouvrage devra donc privilégier les solutions respectueuses des zones humides, en apportant la preuve qu'une alternative plus favorable aux zones humides est impossible à coût raisonnable. »**

<sup>2</sup> Arrêté du 20 novembre 2015 portant approbation des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) dans les bassins hydrographiques du Rhin et de la Meuse et articulant les programmes pluriannuels de mesures compensatoires (NOR : D1V1172605A) ([https://www.legifrance.gouv.fr/jfjrtel/doc/id/1087147/DOC\\_000031649042](https://www.legifrance.gouv.fr/jfjrtel/doc/id/1087147/DOC_000031649042))

Dès lors qu'un pourcentage important de l'emprise travaux est constitué de surfaces de zones humides (conférez carte ci-dessus), la stratégie d'évitement est inopérante.

### 5.3.2 Evaluation des impacts et pertinence des mesures de réduction

#### 5.3.2.1 En phase d'exploitation

##### Zones inondables et fuseau de mobilité

La mise en place de remblais en zone inondable va soustraire un volume de 39 500 m<sup>3</sup> à l'expansion des crues. Pour compenser cette perte, le pétitionnaire prévoit la suppression du merlon de Ilurst permettant de reconquérir 102 850 m<sup>3</sup> de volume de stockage. Ce site de compensation devra être géolocalisé précisément (surface et volume) et pérennisé (maîtrise foncière, conventionnement) pour être efficace durant toute la durée de l'impact. Le pétitionnaire reste au final le seul responsable de l'efficacité de ces mesures.

La prise en compte des études de dynamique fluviale effectuées dans le cadre du SAGE Giessen Liepville a permis de limiter les incidences du projet sur le fuseau de mobilité. Au final, une surface de 210 m<sup>2</sup> est concernée par l'aménagement de la RN60 mais sera compensée par la suppression de 45 mètres linéaires d'enrochements à proximité immédiate de la zone impactée. Cette intervention permettant de restituer 23 000 m<sup>2</sup> de fuseau de mobilité.

##### Franchissements de cours d'eau

Le projet emprunte la partie sud de la zone inondable du Giessen et franchit à quatre reprises le Muehlbach, nécessitant la réalisation de deux ouvrages d'art et cinq ouvrages hydrauliques. Six ouvrages seront de type Passages Inférieurs à Portique Ouvert (PIPO), c'est-à-dire sans incidences sur le lit et les berges du cours d'eau. L'impact du projet, en phase exploitation, est donc limité à la couverture des cours d'eau (réduction de la luminosité) et à l'enrochement des berges au droit des ouvrages hydrauliques sur un linéaire total cumulé d'environ 120 mètres.

Le dernier ouvrage prévu est une buse (diamètre de 2 m) sur un bras du Muehlbach. Bien que l'alimentation de ce bras ne soit pas permanente, ce type d'ouvrage a un impact sur le fond du lit et les berges. Afin d'assurer la continuité écologique en période d'alimentation de l'ouvrage (non définie dans l'état initial), le positionnement de la buse devra notamment se faire conformément aux principes de dimensionnement et d'installation des petits ouvrages hydrauliques mentionnés dans le guide SETRA et de l'arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

Les mesures de réduction des impacts définitifs permettent de répondre aux enjeux en termes de continuité écologique aquatique. Par ailleurs, le pétitionnaire doit prévoir des mesures compensatoires de restauration de cours d'eau permettant de compenser les

impacts négatifs notables dus à la réduction de la luminosité et à la destruction du fond du lit (ouvrages hydrauliques) et à l'artificialisation des berges (enrochements).

#### Dérivations hydrauliques du Muehlbach

Le projet n'impacte pas directement le lit mineur du Giessen. Toutefois, les travaux nécessitent de dévier le lit du Muehlbach sur 3 tronçons distincts pour un linéaire cumulé total de 730m (mesure de réduction R13 Renaturation du Muehlbach sur les deux secteurs faisant l'objet d'une déviation de cours d'eau). Les techniques végétales, conseillées dans le cadre de la restauration hydromorphologique, sont favorisées et le recours à l'enrochement est limité au droit des ouvrages hydrauliques.

Dans le cadre des mesures correctives, les dérivations définitives doivent permettre de retrouver au minimum l'état initial du cours d'eau avant l'aménagement ou d'améliorer l'état piscicole et la qualité hydromorphologique (enrochements, reconstitution de la granulométrie, diversification des faciès d'écoulement).

Le Muehlbach présente actuellement des habitats aquatiques peu diversifiés, des faciès d'écoulement homogènes et le substrat est composé principalement de sable et de vases, offrant peu d'abris pour la faune piscicole ou pour les macro-invertébrés. Les dérivations hydrauliques doivent être l'opportunité d'améliorer sensiblement les caractéristiques hydromorphologiques.

Les profils en travers fournis par le pétitionnaire montrent une certaine homogénéité du lit mouillé sur l'ensemble des tronçons. Cependant, contrairement au projet décrit dans le dossier, le pétitionnaire ne doit pas élargir et créer un lit unique plus large que le lit actuel. La reconstitution du lit ne doit pas se faire à l'aide de calcaire mais à l'aide de matériaux similaires (en termes de nature et de granulométrie) à ceux présents dans des cours d'eau du même type.

Pour accentuer l'hétérogénéité du Muehlbach, il est possible de réduire localement les largeurs du lit mineur afin que le cours d'eau recrée par lui-même des alternances de faciès d'écoulement du type radier/plat/mouille. La réalisation d'un lit emboîté, avec un lit d'étiage réduit permettrait de diversifier et d'augmenter les écoulements. La largeur moyenne du lit emboîté pourra être légèrement réduite par rapport au lit actuel afin de favoriser un auto-ajustement du gabarit. La gestion du vannage, en amont du projet, est par ailleurs fondamentale pour garantir un écoulement suffisant dans la dérivation hydraulique.

Il est également conseillé de caler la hauteur de berge en plein bord pour un débit de retour 2 ans, lorsque la topographie du terrain le permet. Il est préconisé de ne pas utiliser qu'exclusivement le saule pour reconstituer la ripisylve, mais d'alterner avec d'autres essences locales (ex : des aulnes en pied de berge qui offrent un développement racinaire et des abris en sous berges très favorables à la faune aquatique, du frêne en haut de berge) et varier les strates arborées et arbustives.

#### Zones humides

Concernant la réduction des impacts des travaux en phase chantier, un confinement complet des zones humides doit être mise en place, par rapport aux impacts des travaux, tant du point de vue de l'accès des engins et des personnes, que du point de vue des écoulements d'eau de chantier et des matières en suspension. Ce confinement doit être présenté et détaillé dans le dossier.

#### 5.3.2.2 En phase chantier

##### Remarques générales

Le pétitionnaire prévoit plusieurs mesures de réduction de l'impact vis-à-vis des milieux aquatiques et de la biodiversité notamment :

- E03 : réalisation d'une pêche électrique de sauvegarde en amont de la déviation du Muehlbach ;
- E02 : évitement des zones sensibles par réduction des emprises travaux (sites de chantier et dépôts) et adaptation vis-à-vis des contraintes écologiques ;
- R07 : maintien des continuités écologiques ;
- R08 : balisage des zones à enjeux au sein et aux abords des emprises ;
- R09 : phocoage de la mise en dépôt ;
- R10 : Maintien ou création de zones refuges pour les reptiles ;
- R11a : Limitation de la destruction de petite et grande faune en phase chantier (pose de barrières) ;
- R11b : Limitation de la destruction de petite faune en phase chantier (nettoyage avant travaux des éléments favorables aux reptiles) ;
- R12 : Vérification de l'absence de chiroptères avant la destruction de bâtiments favorables ou d'arbres à cavités ;
- R13 : renaturation du Muehlbach sur les deux secteurs faisant l'objet d'une déviation du cours d'eau ;
- R14 : maintien de l'effet lisière ;
- R15 : réhabilitation des sites de chantier.

Ces mesures de réduction sont importantes pour réduire l'impact du chantier sur certaines espèces ou habitats protégés. Néanmoins, les **fiches de présentation et les cartes qui sont associées ne permettent pas d'estimer l'efficacité de ces mesures**. Dans l'état actuel du dossier, elles ne permettent pas d'engager un contrôle. Le pétitionnaire doit fournir précisément les linéaires, les localisations des zones concernées ainsi que le cas échéant, le nombre d'ouvrages, la période concernée, ou les caractéristiques précises de ces mesures.

En complément des mesures proposées, il est important de noter que tous les dépôts, même temporaires, devront se retrouver dans les emprises du chantier.

#### Franchissements de cours d'eau

Durant la phase chantier, le pétitionnaire prévoit la réalisation de déviations associées à la mise en place d'ouvrages de franchissement provisoires de type buse. Le dossier technique ne fait pas mention de la durée de maintien de ces ouvrages ainsi que de leurs impacts sur l'écoulement des eaux et le franchissement piscicole.

Suivant les impacts et leur durée, il est souhaitable d'adapter les dimensionnements afin de les rendre plus transparents pour le franchissement des poissons et de reconstituer le fond du lit de l'ouvrage hydraulique sur au moins 30 cm d'épaisseur conformément à l'arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement



#### **Espèces exotiques envahissantes**

On note une problématique importante de colonisation du secteur par des espèces végétales exotiques envahissantes. 7 espèces sont concernées, en particulier la renouée du Japon, la solidage et le robinier. Conformément à la mesure de réduction R04, le pétitionnaire doit assurer une traçabilité de toutes les terres contaminées par des espèces végétales invasives (Renouée du Japon, Balsamine de l'Himalaya, Solidage...) afin d'éviter leur dissémination lors des travaux. Ainsi, il conviendra de mettre en défens les terres contaminées (dépôts provisoires et définitifs) par ces espèces avant de les évacuer en décharge. La tenue d'un registre de suivi de ces dépôts permettra une traçabilité de ces sols contaminés. Ces terres ne seront pas réutilisées sur le chantier ou ailleurs mais seront stockées dans des centres de stockage spécialisés. Les résidus seront aussi évacués dans des centres de traitement adaptés.

#### **Gestion des matières en suspension**

Il conviendra d'être particulièrement vigilant durant la phase travaux de construction des ouvrages hydrauliques. En effet, dans le cas des grands travaux de construction d'autoroute, l'impact sur les milieux aquatiques le plus important en phase chantier est le lessivage des pistes et bases de vie, provoquant une érosion du sol et un ruissellement de matières en suspension (MES) vers les milieux aquatiques. Le pétitionnaire doit mettre en œuvre des systèmes de collecte et de traitement des eaux durant la phase chantier afin d'empêcher le départ de matières en suspension ou de laitance de ciment vers le milieu naturel.

Les moyens de surveillance et d'intervention présentés ne sont pas suffisants au regard de l'ampleur du chantier. Le pétitionnaire doit mettre en place des protocoles permettant de suivre en continu le colmatage des frayères par les matières en suspension. Les bassins de décantation et les filtres prévus ne sont pas suffisants étant donné les volumes de déblais manipulés.

Des filtres en géotextiles et des bassins de décantation positionnés en série pourront éviter un départ massif de fines vers les cours d'eau en cas de fortes pluies. De même, l'enherbement des sols nus ou la mise en place de géotextile sur les terrains décapés en aplomb des cours d'eau les plus sensibles peut s'avérer nécessaire pour limiter le colmatage des frayères. L'administration doit fixer un objectif de résultats sur ce point au pétitionnaire. Le guide « Bonnes pratiques environnementales en phase chantier », AFB-CEREMA, à paraître) donne des solutions pour la gestion des terrassements sur les grands chantiers afin de limiter l'impact sur les milieux aquatiques.

La configuration même de la zone de chantier et la sensibilité des milieux naturels nécessitent une réflexion approfondie de la gestion des impacts temporaires en phase chantier.

Toutes les mesures conservatoires doivent être prises pour limiter ou supprimer l'impact des travaux sur le milieu. À cet effet, l'autorisation administrative doit prendre en compte les prescriptions suivantes :

- le rejet ou déversement de produits polluants en milieu naturel est strictement interdit ;
- les zones de stockage des lubrifiants, hydrocarbures ou autres produits polluants

sont rendues étanches et confinées (plate-forme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir la totalité des effluents susceptibles d'être déversés lors d'un incident) ;

- les opérations de remplissage des réservoirs sont sécurisées (pistolets à arrêt automatique, contrôle de l'état des flexibles) et la maintenance du matériel est assurée préventivement (étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- les engins fixes (groupe électrogène, compresseur...), qui ne pourraient être installés qu'à proximité du cours d'eau, sont installés dans une cuvette de rétention ;
- les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins sont impérativement réalisés sur des emplacements aménagés à cet effet : plates-formes étanches avec recueil des eaux dans un bassin ; les produits de vidange sont recueillis et évacués en fûts fermés vers des centres de traitement autorisés ;
- en cas de pollution par hydrocarbures, le bénéficiaire de l'autorisation prend toutes les mesures nécessaires pour limiter la diffusion de la pollution et l'extraire du milieu naturel ;
- pendant toute la durée du chantier, des équipements destinés à lutter contre les pollutions accidentelles de toutes origines sont maintenus disponibles en permanence sur le site ;
- les eaux usées issues des bases de vie des chantiers sont collectées et traitées, soit en assainissement autonome, soit envoyées vers un réseau de collecte d'eaux usées. Ces effluents ne sont en aucun cas rejetés dans le milieu naturel ;
- le bénéficiaire de l'autorisation s'engage à rendre les zones de base de vie ou de base de travaux étanches, les eaux y ruisselant (eaux pluviales et eaux sales) sont par conséquent collectées et traitées ;
- les zones de manœuvre des engins, les voiries et les parkings qui seraient imperméabilisés seront reliés au dispositif de collecte et d'assainissement des eaux pluviales, mais également aux systèmes de récupération de produits toxiques ou dangereux (bacs de rétention) pour éviter leur déversement en milieu naturel ;
- le stockage des matériaux et déchets (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères...) est réalisé dans des bennes étanches, ils sont recyclés conformément à la réglementation en vigueur dans les circuits spécialisés ;
- l'utilisation des produits phytosanitaires est proscrite pour l'entretien des bandes de servitudes, en particulier sur les zones de sources ;
- les aires de lavage des toupies sont équipées de bassins de rétention et de décantation et complétées d'un dispositif de régulation de pH, assurant un traitement complet des eaux de lavage et de ruissellement ;
- les eaux de ruissellement de la base vie et des installations de chantier sont récupérées par un réseau spécifique de fossés de contiture, puis évacuées en aval dans un bassin de décantation, avant rejet dans le milieu naturel ;
- aucun béton ne sera élaboré sur place ;
- à la fin des travaux, le site est remis en état, toutes les traces de chantiers sont supprimées ;
- le bénéficiaire de l'autorisation porte à la connaissance du service de police de l'eau dans les meilleurs délais, tout déversement accidentel sur le sol ou dans la rivière ainsi que toute pollution des milieux aquatiques. Une fiche incident est automatiquement réalisée et transmise au service police de l'eau concerné.

Il est indispensable de revoir et de compléter cet aspect du dossier.

Concernant la réalisation des dérivations hydrauliques provisoires, le pétitionnaire devra

stabiliser les berges et les engazonner afin de réduire l'érosion des sols et le lessivage des MES.

Préalablement à la mise en eau de chaque dérivation provisoire, le pétitionnaire devra faire réaliser, par un organisme agréé et autorisé, des pêches électriques de sauvetage (2 passages minimum ou jusqu'à épuisement du stock de poissons) à l'aide d'un matériel adapté (ex : EFKO ou HERON de DREAM).

A la fin des travaux, des pêches électriques (2 passages minimum) seront réalisées à nouveau, lors de la remise en eau du cours d'eau.

L'arrêté devra reprendre les prescriptions notées dans le dossier et les compléter notamment avec les prescriptions suivantes :

- Mise en place de réseaux de collecte ;
- Engazonnement au fur et à mesure de l'avancée du chantier ;
- Mise en place de bassins de décantation au fur et à mesure de l'avancement du chantier et entretien régulier de ces dispositifs ;
- Mise en place de filtres à fines et entretien de ces dispositifs ;
- Mise en place de baches/cunettes/fossés le long des zones sensibles (cours d'eau ou zones humides) pour limiter les ruissellements ;
- Mise en place d'un auto-contrôle avec passage tous les 2 à 3 jours d'un écologue de chantier (surveillance accrue lors d'épisodes de pluies).

Tout incident devra faire l'objet d'une fiche qui sera transmis sous 24h au service police de l'eau.

#### Phasage des travaux sur les cours d'eau

Il est souhaitable, que les travaux impactant directement les cours d'eau (enrochement, dérivation, ouvrages hydrauliques) soient réalisés en dehors des périodes de reproduction des espèces piscicoles à forts enjeux, à savoir :

- prioritairement, de mi-octobre à janvier pour le saumon atlantique ;
- de novembre à janvier pour la truite fario.

#### Vérification de l'absence de chiroptères

La mesure de réduction R12 prévoit de vérifier l'absence de chiroptères avant la destruction des arbres ou bâtiments favorables. Il est prévu une destruction en hiver. En cas de présence de chiroptères, il est prévu de laisser la possibilité aux chauves-souris de quitter le tronç durant 48 h après abattage.

En cas de présence avérée de chauves-souris dans un gîte, il serait préférable de ne pas les abattre en hiver en période d'hivernage, le réveil pouvant être fatal aux individus. L'abattage devra se faire après la période d'hivernage pour les sites occupés.

#### 5.3.3 Evaluation des impacts négatifs résiduels significatifs et pertinence des mesures de compensation

Le pétitionnaire envisage de réaliser 9 mesures compensatoires permettant de compenser les effets négatifs notables du projet. A noter que seules les mesures spécifiques aux milieux aquatiques et aux zones humides sont traitées ci après. La partie biodiversité ne sera pas abordée.

A noter que le dossier ne présente actuellement aucun calendrier précis de mise en œuvre des mesures compensatoires.

Les mesures compensatoires devront être mises en œuvre avant le début des travaux et finalisées au plus tard avant la fin des travaux d'aménagement.

Un calendrier prévisionnel devra être fourni à l'autorisation administrative et annexé au dossier, précisant une date de début des travaux des mesures compensatoires et une date de fin des travaux des mesures compensatoires.

Pour toutes les mesures compensatoires, les dispositions de l'arrêté d'autorisation doivent :

- viser une obligation de résultat et non de moyen (en particulier pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques des zones humides) ;
- mentionner une date limite d'exécution des mesures compensatoires ;
- être contrôlables et mesurables afin de suivre leur efficacité, sur toute leur durée de mise en œuvre.

En l'état actuel du dossier, la sécurisation foncière des « mesures compensatoires pressenties », sur la thématique « milieux aquatiques et zones humides » n'est pas garantie (§ 5.3.5 p 261 du T2 du DAU).

Les sites de compensation devront être sécurisés préalablement à toute atteinte au milieu naturel situé au droit de l'emprise du projet.

En ce qui concerne la mesure compensatoire 2 : ne pas autoriser l'amendement.

En ce qui concerne la mesure compensatoire 7 « restauration de cours d'eau », il convient de se rapprocher du SDEA qui prévoit déjà ce type d'intervention dans le secteur dans le cadre des mesures compensatoires aux digues de Sélestat. Voir s'il n'y a pas de doublons ou possibilité de compléter.

### 5.3.3.1 Zones humides

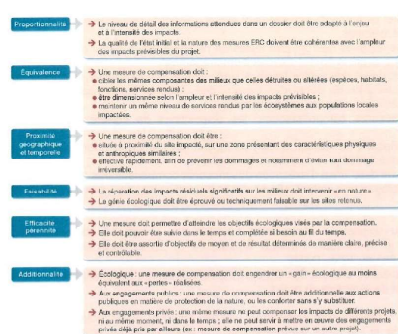
La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Onema, MNHN et al. 2016) est initialement conçue afin de garantir une équivalence fonctionnelle entre les pertes et les gains hydrologiques, biogéochimiques et écologiques des zones humides impactées et compensées.

Hors, dans le dossier, la vraisemblance de l'équivalence fonctionnelle entre les zones humides impactées et les zones humides de compensation n'est pas présentée.

Seules les valeurs des indicateurs de fonctionnalité pour les complexes de zones humides impactées (ou de l'aire d'étude rapprochée du projet ?) sont présentées (annexe 4, p 598 du Tome 3 du DAU).

Il est regrettable que ce travail important, déjà réalisé par bureau d'étude, sur l'évaluation des fonctions des zones humides impactées, ne soit pas achevé pour l'évaluation des fonctions des zones humides de compensation.

Si, par défaut, le choix du ratio de compensation surfacique retenu reste de 2 pour 1 (§5.2.2. p 255 du T2 du DAU), les mesures compensatoires proposées doivent respecter les principes spécifiques de la compensation, mentionnés ci-dessous, conformément au code de l'environnement :



Les propositions des mesures compensatoires relatives aux zones humides, mentionnées dans le dossier, respectent le principe de proximité géographique. En revanche, 6 mesures compensatoires sur 14 sont d'une surface inférieure à 1 ha. Or, la bibliographie scientifique actuelle<sup>3</sup> montre pourtant que plus la surface de la mesure compensatoire est grande, plus les capacités de résilience du milieu et de réussite de la mesure compensatoire sont importantes. Nous recommandons donc d'agréger les petites surfaces de compensation pour s'orienter préférentiellement vers des propositions moins nombreuses mais plus ambitieuses.

En conclusion, sur le volet zones humides :

- les surfaces de zones humides impactées par le projet ne sont pas assez clairement identifiées (21,72 ha ou environ 8ha) ;
- l'évitement des zones humides par rapport à l'emprise travaux n'est pas présenté ni justifié et n'est donc pas satisfaisant ;
- les indicateurs figurant au dossier ne permettent pas de s'assurer de l'équivalence fonctionnelle entre les zones humides détruites ou impactées (21,72 ha ou environ 8ha) et les zones humides de compensation proposées (19,1 ha). Cette équivalence fonctionnelle est une obligation réglementaire (Art. L. 110-1-II-2<sup>4</sup>, Art. L. 163-1-I du code de l'environnement, Circulaire du 24/12/99, disposition T3 - O7.4.5 - D5 du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021) ;
- la sécurisation foncière des sites de compensation n'est pas garantie. Le principe de pérennité est une obligation réglementaire (Art. L. 163-1-II du code de l'environnement) ;
- et un calendrier précis de mise en œuvre des mesures compensatoires doit être

<sup>3</sup> Gayet, G., Bagot, P., Baudin, F., Cassard, P., Clément, J.-C., Colinet, J., Gascobard, S., Gavet, N., Girel, F., Poirier, C., Quélin, J., Roussel, J., Ruffault, G., 2016. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. Onema, MNHN, p. 310. Rapport SPN 2016 – 31. [http://www.onema.fr/sites/default/files/2016-08/methode\\_nationale\\_evaluation\\_fonctions\\_zones\\_humides\\_scientif\\_et\\_tech\\_2016\\_v1\\_0.pdf](http://www.onema.fr/sites/default/files/2016-08/methode_nationale_evaluation_fonctions_zones_humides_scientif_et_tech_2016_v1_0.pdf)

<sup>4</sup> Bernaud, G. & Côté, B., 2011. Mesures compensatoires et nouvelles faces à la destruction des zones humides : revue bibliographique et analyse critique des méthodes. Convention ONEMA - MNHN, 104 p.

présenté dans le dossier.

Même si l'on note un engagement significatif du maître d'ouvrage dans une démarche de compensation, les mesures proposées ne garantissent pas l'équivalence fonctionnelle. Il conviendra donc, de s'assurer que le maître d'ouvrage poursuive sa démarche d'évaluation des fonctionnalités sur les zones humides impactées comme sur les zones humides de compensation, afin de garantir une équivalence entre les pertes et les gains écologiques.

La doctrine ministérielle<sup>4</sup> en la matière, à nouveau confirmée dans la loi biodiversité<sup>5</sup>, précise que les mesures compensatoires doivent permettre le rétablissement de la qualité environnementale du milieu naturel impacté, à un niveau au moins équivalent de l'état initial et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés, compte-tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux. Il revient au maître d'ouvrage de s'inscrire dans cette logique de gain net.

**En l'état, le projet apparaît donc comme incomplet au regard de la réglementation nationale [articles R. 214-6 (1°) et L. 216-8 du Code de l'Env.] et incompatible avec plusieurs dispositions du SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021 (notamment la disposition T3 – O7.4.5 – D5) et incompatible avec les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)**<sup>6</sup>.

#### 5.3.3.2 Restauration du Muehlbach

Le pétitionnaire propose, via la fédération de pêche, une restauration du Muehlbach (comp 07a) en favorisant l'hétérogénéité hydromorphologique et biologique du Muehlbach par enlèvement d'embâcles, travaux de diversification, etc. Ces mesures sont non quantifiées en termes d'importances des travaux et de linéaire à restaurer. Il est donc difficile d'évaluer la pertinence de cette mesure compensatoire. **Néanmoins, il semble que les travaux préconisés sont peu ambitieux.** Il serait nécessaire de revoir l'ambition à la hausse de cette restauration et coordonner ces actions avec les priorités de restauration des masses d'eau au titre de la Directive Cadre sur l'Eau.

#### 5.3.3.3 Restauration de la ripisylve

La mesure de compensation Comp07b prévoit le maintien d'une ripisylve fonctionnelle pour le cours d'eau par traitement de la végétation. Le descriptif n'indique pas le cours d'eau concerné (Giessen, Muehlbach).

**Cette action ne peut être proposée en tant que mesures compensatoires car l'entretien de la ripisylve est une obligation imposée au propriétaire riverain par l'article L215-14 du Code de l'Environnement.**

#### 5.3.3.4 Propositions

Le Muehlbach et le Giessen étant classés au titre de l'article L214-17 du CE, il serait opportun de proposer des effacements d'ouvrages sans usages pour restaurer à la fois la continuité écologique et l'hydromorphologie du cours d'eau.

La suppression des merlons de curage dans le lit majeur du Giessen peut également être étudiée afin de reconquérir de la surface de zone inondable.

#### 5.4 Suivi

Le pétitionnaire prévoit la réalisation d'un suivi afin de juger de l'efficacité des mesures de réduction et de compensation notamment par :

- MS01 : suivi des espèces évitées par le projet (sur 30 ans) ;
- MS02 : suivi des mesures compensatoires (sur 30 ans) ;
- MS03 : suivi des milieux recréés suite au réaménagement (sur 10 ans) ;
- MS04 : suivi spécifique des stations de Gagée jaune préservées et transplantées ;
- MS05 : suivi spécifique de la faune piscicole dans le Giessen et le Muehlbach (sur 15 ans) ;

Ce dernier (MS05) devra faire l'objet d'un programme détaillé sur la base d'un protocole validé par les services de l'AFB.

A noter que le point MS02 sur le suivi des mesures compensatoires devra être également explicité. Ce suivi, dont les modalités et le calendrier seront précisés et à valider par l'Administration, permettra de s'assurer que les objectifs de compensation sont effectivement atteints. Dans le cas contraire, le pétitionnaire sera tenu de les corriger ou de proposer de nouvelles mesures permettant d'atteindre les objectifs de compensation définis dans la décision d'autorisation.

#### 5.5 Conclusion

Le projet d'aménagement de la RN59 entre Saint-Dié des Vosges et Sélestat va impacter les vallées du Giessen et du Muehlbach.

Les principaux impacts sur les espèces protégées concernent les lépidoptères (les azurées) et la gagée jaune, espèce végétale protégée au niveau national. A noter que cet avis ne porte pas sur la pertinence et la suffisance des mesures d'évitement, de correction et de compensation proposée pour ces espèces.

Le lit mineur du Giessen n'est pas directement impacté par les travaux mais son lit majeur est concerné par des remblais. Le Muehlbach est concerné par trois franchissements et par une dérivation de son cours sur plusieurs centaines de mètres. Les mesures compensatoires proposées pour cette thématique sont peu ambitieuses (restauration classique de cours d'eau) ou relevant de l'entretien régulier de cours d'eau (L215-14 du CE) ne pouvant donc être considérée comme une mesure compensatoire.

Pour la partie zone humide, les incertitudes sur les surfaces impactées, l'absence de justification de l'évitement et l'incertitude concernant l'équivalence fonctionnelle des mesures compensatoires proposées rendent le projet incompatible avec le SDAGE Rhin-Meuse et incomplet vis-à-vis de la réglementation.

<sup>4</sup> MEDD11, 2012. Doctrine relative à la séquence « Éviter, Réduire, et Compenser » les impacts sur le milieu naturel, MEDD11, 19 p. ([https://www.developpement-durable.gouv.fr/Doctrine-eviter-reduire-et-20438.html](https://www.developpement-durable.gouv.fr/Doctrine-eviter-reduire-et-compenser-et-20438.html))

<sup>5</sup> Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (NOR : DEVL1407200\_3), [https://www.legifrance.gouv.fr/cel/doi/tdo/2016/08/DEV14007200\\_jq](https://www.legifrance.gouv.fr/cel/doi/tdo/2016/08/DEV14007200_jq) (Article 69).

<sup>6</sup> Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ.L:2000:327:0001:0072:FR:PDF>)

23. REALISATION DE LA DEVIATION DE CHATENOIS, ETUDE  
GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET (G2 AVP),  
GINGER CEBTP, DECEMBRE 2015, DOSSIER : EST2.F.093



UNE EXPERTISE QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

DECEMBRE 2015

Dossier : EST2.F.093

**DREAL ALSACE**

**Réalisation de la déviation de Châtenois**

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION  
Phase Avant-projet (G2 AVP)**

CHATENOIS (67)



**DIRECTION REGIONALE GRAND NORD**

**Agence de STRASBOURG**  
13 rue de l'Electricité  
67800 HOENHEIM

Téléphone : 03 88 81 20 50  
Télécopie : 03 88 81 21 50  
Email : cebtp.strasbourg@groupe-cebtp.com

GINGER CEBTP Agence de Strasbourg  
Affaire : CHATENOIS (67) - Réalisation de la déviation de Châtenois



*DREAL ALSACE*  
**REALISATION DE LA DEVIATION DE CHATENOIS**  
CHATENOIS (67)

**RAPPORT - ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) - Phase AVP**

Dossier : EST2.F.093

Contrat : EST2.F.0155

Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérité par	Visa	Contenu	Observations
1	04/12/16	PO SEDRATI		O. LEFLON		XX pages 10 annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Dossier : EST2.F.093

Indice 1 du 04/12/2015

Page 2/56



## SOMMAIRE

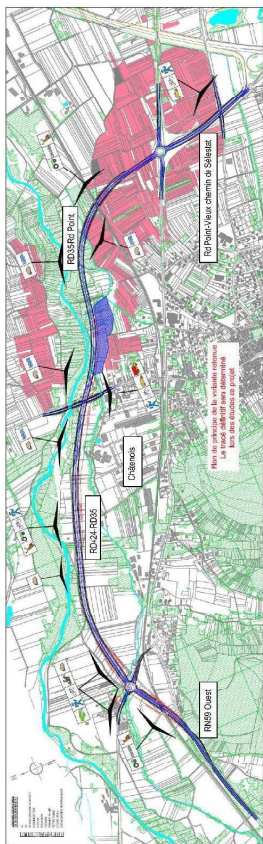
<b>1</b>	<b>PLAN DE LA DEVIATION DE CHATENOIS.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTE DE L'ETUDE.....</b>	<b>6</b>
2.1	<b>DONNEES GENERALES.....</b>	<b>6</b>
2.1.1	Généralités.....	6
2.1.2	Documents communiqués.....	6
2.2	CONTEXTES GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET SISMIQUE.....	6
2.3	CARACTERISTIQUES DE L'AVANT-PROJET.....	8
2.3.1	Description du projet.....	8
2.3.2	Terrassements prévus.....	10
2.3.1	Ouvrages d'Arts, Hydrauliques et d'Equilibres prévus.....	13
2.4	MISSION GINGER CEBTP.....	14
<b>3</b>	<b>INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....</b>	<b>15</b>
3.1	PREAMBULE.....	15
3.2	IMPLANTATION ET NIVELLEMENT.....	15
3.3	SONDAGES, ESSAIS ET MESURES IN SITU.....	15
3.3.1	Investigations in situ.....	15
3.3.2	Essais de perméabilité in situ.....	17
3.4	ESSAIS EN LABORATOIRE.....	17
<b>4</b>	<b>SYNTHESE DES INVESTIGATIONS.....</b>	<b>19</b>
4.1	MODELES GEOLOGIQUES.....	19
4.1.1	Lithologie et caractéristiques mécaniques des terrains.....	19
4.1.2	Caractéristiques physiques des matériaux prélevés dans les fouilles hors stock.....	22
4.1.3	Caractéristiques des matériaux du stock.....	23
4.2	RECONNAISSANCES DES STRUCTURES DE CHAUSSEES.....	26
4.3	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL.....	27
4.3.1	Piezométrie.....	27
4.3.2	Perméabilité.....	28
4.3.3	Inondabilité.....	28
4.4	RISQUES NATURELS.....	29
4.4.1	Risque sismique – données parasismiques réglementaires.....	29

4.4.2	Liquéfaction.....	29
<b>5</b>	<b>REALISATION DES TERRASSEMENTS.....</b>	<b>30</b>
5.1	<b>REALISATION DES REMBLAIS.....</b>	<b>30</b>
5.1.1	Réutilisation des matériaux issus du stock pour les remblais et couche de forme.....	30
5.1.1	Sujétions d'exécution.....	31
5.1.2	Mise en œuvre des remblais.....	32
5.1.3	Mise en œuvre de la couche de forme.....	33
5.1.4	Talutage des remblais.....	34
5.1.5	Estimation des tassements.....	34
5.2	TRAITEMENT DES ZONES PARTICULIERES.....	35
5.2.1	Zones humides.....	35
5.2.2	Ancienne décharge.....	35
5.3	ZONES EN DEBLAI.....	35
5.3.1	Secteur RN59 Ouest.....	35
5.3.2	Passage du vieux chemin de Sélestat.....	35
5.3.3	Talutage.....	36
<b>6</b>	<b>FONDATEMENTS DES OUVRAGES D'ARTS, HYDRAULIQUES ET D'EQUILIBRES 37</b>	
<b>7</b>	<b>OBSERVATIONS MAJEURES.....</b>	<b>38</b>

## ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES SEMI-DESTRUCTIFS A LA TARIERE POURSUIVIS AU TRICONE
ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE
ANNEXE 5 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE HORS STOCK
ANNEXE 6 – SONDAGES DE RECONNAISSANCE AVEC POSE DE PIEZOMETRE
ANNEXE 7 – RAPPORTS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR MATERIAUX DU STOCK
ANNEXE 8 – RAPPORTS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR MATERIAUX NATURELS
ANNEXE 9 – SONDAGES CAROTTES SUR CHAUSSÉES
ANNEXE 10 – RAPPORTS DES ESSAIS D'INFILTRATION

1 PLAN DE LA DEVIATION DE CHATENOIS



Plan de l'Avant-Projet Sommaire Modificatif (APSM)

Page 5/5

Dossier : EST2.F.093  
 Index : 14.04/2015

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Réalisation de la déviation de Châtenois  
 Localisation : Nord de Châtenois  
 Commune : CHATENOIS (67)  
 Maître d'ouvrage : DREAL ALSACE  
 Client : DREAL ALSACE

2.1.2 Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et qui ont été utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- Cahier des Clauses Techniques Particulières,
- Plan d'Avant-Projet Sommaire Modificatif (APSM),
- Rapport d'étude géotechnique G12 du CETE du 07/10/2008 sur les ouvrages d'arts.

2.2 Contextes géologique, hydrogéologique et sismique

La carte géologique concernée par l'étude est la carte de SELESTAT au 1/50000.

Le tracé de la déviation se situe dans la plaine alluviale du Giessen. La partie Est du projet se situe dans le cône de déjection du Giessen dans la plaine alluviale du Rhin.

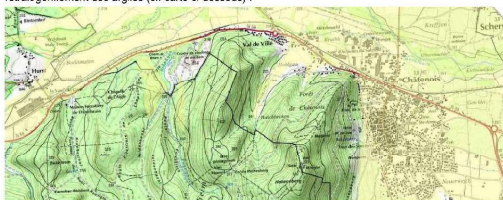
Les terrains rencontrés sont :

- les alluvions actuelles de l'III et de ses affluents (Ried) de l'holocène (Fz3) constituées de dépôts sablo-limoneux non calcaires ;
- les dépôts issus de cônes de déjection würmien (Fy) composés d'accumulations fluviales forcées par rupture de charge, soit à une confluence, soit à l'arrivée dans la plaine pour le cône du Giessen,
- du granite porphyroblastique  $\gamma_{16}$  au niveau du rond-point du Danielsrain.



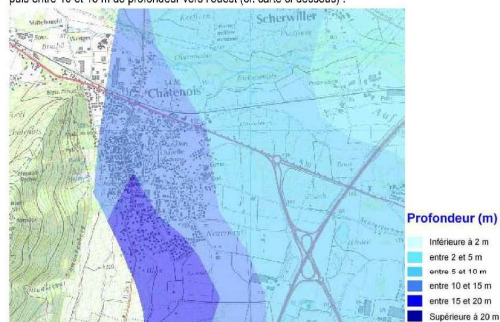


D'après le site « [www.argiles.fr](http://www.argiles.fr) », le site serait en zone d'aléa « faible » vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles (cf. carte ci-dessous) :



Le site étudié est classé en zone de sismicité 3 (aléa modéré).

D'après notre expérience locale et l'APRONA, la formation des cônes de déjection est réputée être le siège d'une nappe dont le toit se situerait, en période de moyennes eaux, entre 5 et 10 m de profondeur puis entre 10 et 15 m de profondeur vers l'ouest (cf. carte ci-dessous) :



### 2.3 Caractéristiques de l'avant-projet

#### 2.3.1 Description du projet

Le projet consiste à aménager une nouvelle route nationale à 2x2 voies entre l'entrée ouest de Châtenois et l'autoroute A35 à l'est. Son tracé s'étend sur une distance de l'ordre de 5 km au nord de la commune.

L'origine du projet de déviation se situe sur la RN59 actuelle à l'ouest de l'agglomération de Châtenois, à proximité de l'accès au SMICTOM (centre d'enfouissement des déchets) à quelques centaines de mètres des premières habitations.

Après le franchissement de la voie ferrée par un ouvrage de type pont-route, il est prévu l'implantation d'un giratoire à quatre branches sur l'actuelle RD424 qui permettra d'assurer le raccordement avec l'ancienne RN59 (traversée de Châtenois) via le giratoire existant à l'ouest de l'agglomération.

La section restante de l'actuelle RN59 entre le giratoire existant précité et le SMICTOM sera conservée pour la desserte locale. Elle sera mise en impasse au niveau du chemin forestier à l'ouest de l'entrée du SMICTOM.

La 2x2 voies prend réellement sa configuration 250 mètres après le nouveau giratoire. Le tracé rejoint ensuite la rive droite du Giessen en limite de zone inondable (référence pour une crue centennale). Le RD35 est rétabli à l'aide d'un passage supérieur au-dessus de la déviation. Ce rétablissement comprend de plus un ouvrage hydraulique dimensionné pour respecter les écoulements des crues du Giessen.

Le projet emprunte ensuite la partie sud de la zone inondable du Giessen sur près de 800 m sans jamais franchir le cours d'eau. Il franchit cependant quatre fois le canal du Muehlbach, formé par un bras de dérivation de la Lievette et qui rejoint le Giessen 1 km avant la limite aval de la zone d'étude. Ce cours d'eau devra être rétabli sur 400m.

La déviation s'incurve par la suite vers le sud à l'approche de la voie ferrée qu'elle franchit une seconde fois à l'aide d'un pont-route. Elle s'inscrit alors dans une zone de vignoble AOC sur environ 700 m avant de retrouver l'ancienne RN59 au niveau du giratoire existant à l'est de l'agglomération qui sera légèrement modifié.

Au-delà, le tracé emprunte la RN159 et passe au-dessus de la voie communale «Schlettsweg» avant de se raccorder à l'autoroute A35 au moyen de l'échangeur autoroutier existant.

Le profil en long de l'APSM présente un projet en remblai sur la quasi-totalité du tracé avec environ 330 000 m<sup>3</sup> de remblais d'apport.

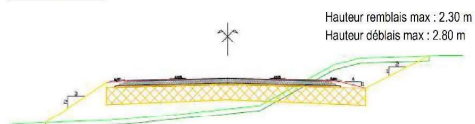
À ce titre le projet intègre la réutilisation des matériaux issus du creusement de la galerie de secours du tunnel de Ste-Marie-aux-Mines, actuellement stockés au lieu-dit «Danielsrain».

**La qualité de plate-forme exigée avant la mise en œuvre de la structure de chaussée (couche de fondation, base et roulement) est une PF3 avec un module EV2 > 120 MPa.**

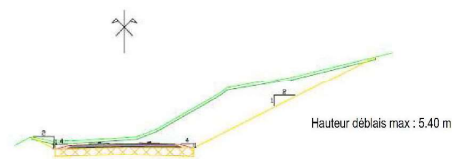
### 2.3.2 Terrassements prévus

Les figures suivantes présentent les profils caractéristiques tout au long du projet. Pour une meilleure compréhension du rapport, le projet a été divisé selon les parties indiquées sur le plan présenté au paragraphe 1.

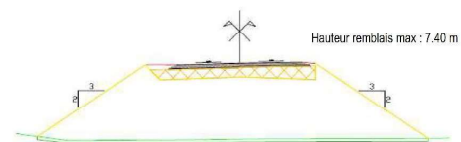
#### Profil RN59 Ouest :



Profil A12

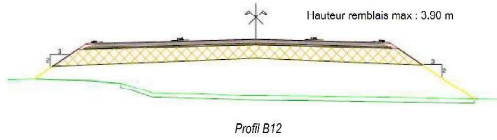


Profil A23

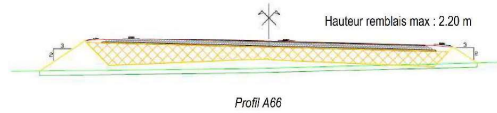
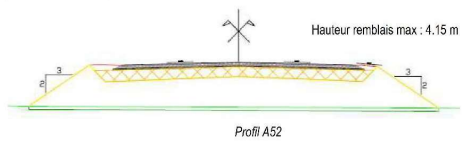


Profil A33

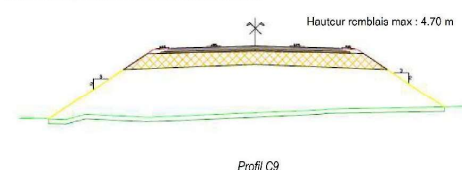
Profil Rd Point au croisement RD424-RN59 :



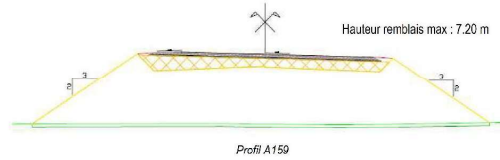
Profils RN424-RD35 :



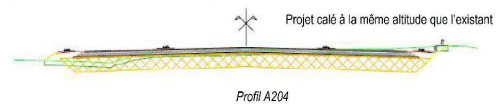
Remblai pour passage RD35 au-dessus du Giessen :



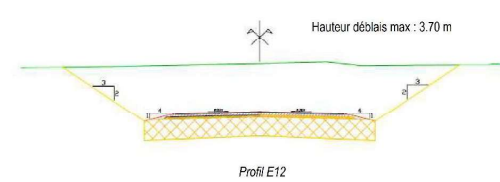
Remblai pour passage déviation au-dessus de la voie ferrée :



Profil Rd Point-Vieux chemin de Sélestat :



Passage du vieux chemin de Sélestat sous la RD424 :



### 2.3.1 Ouvrages d'Arts, Hydrauliques et d'Équilibre prévus

Le tableau suivant présente les informations des OA prévus :

Ouvrages d'Art	OA1	OA1bis	OA1ter	OA2	OA3	OA4	OA5	OA6
N° plan (dossier APSM)	3.3.2.	3.3.5.	3.3.3.	3.3.3.	3.3.6.	3.3.3.	3.3.3.	3.3.4.
N° Profil	41	19-21	2-3	40-41	13-24	74	125-126	19-20
Cote T.N. (m)	206,82	204,00	204,44	197,06	194,17	193,60	187,36	184,85
Cote projet (m)	212,28	207,21	207,40	201,68	200,28	195,28	194,06	185,82
Cote ouvrage (m)						200,72		
Déblais/Remblais	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Remblai	Déblai
Type de passage	PI	PI	PI	PI	OH	PS	PI	PI
Voie franchie	SNCF, piste cyclable	Cours d'eau, piste cyclable	Cours d'eau, piste cyclable	VC	Cours d'eau	déviations	SNCF	VC
Voie portée	Déviations	RD424	Déviations	Déviations	RD35	RD35	Déviations	Déviations
Ouverture (droite) (m)	11,1	9,0	9,0	4,5			15,10	6,50
Largeur du tablier (m)					12	12		
Longueur ouvrage (m)	75	25	29	25	100	24,70	28	26

Les Ouvrages Hydrauliques projetés sont de type ouvrage cadre et sont les suivants :

- OH1 : ouvrage permettant le passage de la RD35 au-dessus du Muehlbach,
- OH2 : ouvrage permettant le passage de la déviation au-dessus du Muehlbach,
- OH3 : ouvrage permettant le passage de la déviation au-dessus d'un bras du Muehlbach.

Les Ouvrages d'Équilibre sont des ouvrages hydrauliques de type cadre assurant la circulation de l'eau en cas de crue du Giessen ou du Muehlbach. La liste est la suivante :

- OE1 : ouvrage situé à l'Ouest de la RD35 assurant la circulation de l'eau en cas de crue du Giessen,
- OE2 : ouvrage situé à l'Est de la RD35 assurant la circulation de l'eau en cas de crue du Giessen.

### 2.4 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n°EST2.F.0155.

Les objectifs sont les suivants :

- préciser la nature géologique des terrains ;
- effectuer un relevé visuel de l'état de la chaussée existante, caractériser sa déformabilité et confirmer la nature et l'épaisseur des matériaux la constituant ;
- identifier les matériaux concernés par les terrassements, déterminer leur classification selon le GTR et définir les conditions de leur réutilisation en remblai et en couche de forme ;
- définir la nature et l'épaisseur de la couche de forme avec détermination des cas de PST et des classes d'arase (hypothèses de plateforme de type PF2 et PF3) ;
- déterminer les pentes des talus de déblais et des remblais et préciser les dispositions constructives pour assurer leur stabilité ;
- préciser l'intérêt ou non de traiter les matériaux aux liants hydrauliques ou à la chaux en vue de leur réutilisation en remblais ou en couche de forme et définir le cas échéant les pourcentages de traitement ;
- proposer des solutions techniques de dimensionnement ou de traitement pour les zones de terrain particulières rencontrées (zones présumées humides,...) ;
- pré-dimensionner les fondations des ouvrages d'art non pris en compte dans l'étude précédente ;
- définition de la classe de sol pour le dimensionnement sismique ;
- connaître le niveau et l'évolution de la hauteur de la nappe.

La mission G2 phase AVP, réalisée au stade de l'Avant-Projet, doit être suivie d'une mission G2 phase PRO, qui servira de base pour l'élaboration du DCE (Document de Consultation des Entreprises).

**Remarque** : les ouvrages concernés par cette étude sont les ouvrages hydrauliques et d'équilibre OH2, OH3, OE1 et OE2.

### 3 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

#### 3.1 Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par le maître d'ouvrage dans l'appel d'offre.

Certains essais en laboratoire prévus n'ont pas été réalisés car jugés inutiles. Les échantillons récupérés lors des fouilles à la pelle sont toutefois conservés.

#### 3.2 Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur les plans joints en annexe 2. Elle a été définie dans la consultation et réalisée par GINGER CEBTP en présence de la DREAL.

Les coordonnées et altitudes des têtes de sondages ont été relevées en X, Y et Z par le cabinet de géomètre expert.

#### 3.3 Sondages, essais et mesures in situ

##### 3.3.1 Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
<b>Sondages semi-destructifs à la tarière hélicoïdale</b> continue Ø 63 mm poursuivis au tricône Ø 66 mm et prélèvement de cuttings	4	SP1/OE1 SP2/OH1 SP3/OH2 SP4/OH3	15.0 m 15.0 m 15.0 m 15.0 m
<b>Exécution d'essais pressiométriques.</b> Norme NF P94-110-1	42		
<b>Sondages semi-destructif à la tarière hélicoïdale</b> continue Ø 63 mm et poses de piézomètres	2	T1 T2	7.0 m 7.0 m
<b>Puits à la pelle</b> hydraulique hors stock	10	PM1 à PM10	2.0 à 4.0 m
<b>Puits à la pelle</b> hydraulique sur stock	10	S1 à S10	2.0 m
<b>Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B</b> Norme NF EN ISO 22476-2	7	PD1 à PD7	1.75 à 4.40 m

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
<b>Sondages carottés de chaussées existantes</b> <b>poursuivis à la tarière hélicoïdale</b>	11	C1 à C12 (C11 inexistant)	

La profondeur des sondages est conforme à celle définie au contrat.

Les sondages à la pelle PM2, PM3, PM4, PM5, PM6, PM7 et PM10 réalisés hors stock ont été arrêté prématurément en raison de la présence d'eau et de l'affoulement des parois. La fouille PM1 a été arrêtée prématurément en raison du refus à l'avancement dans le substratum granitique.

Les pénétromètres dynamiques PD1 à PD7 ont été arrêtés prématurément en raison du refus au battage.

Les coupes des sondages avec essais pressiométriques, des piézomètres, des fouilles à la pelle hors stock et sur stock, des sondages carottés des chaussées et des pénétrogrammes sont présentées en annexes 3, 4, 5, 6 et 9 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue et poursuivis au tricône :**
  - o coupes détaillées des sols,
  - o résultats des essais pressiométriques :
    - o Module pressiométrique :  $E_v$  (MPa),
    - o Pression limite nette :  $p^*$  (MPa),
    - o Pression de fluage nette :  $p_f^*$  (MPa),
    - o Rapport  $E_v/p^*$ .
- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue et poses de piézomètre :**
  - o coupes détaillées des sols,
  - o équipements piézométriques mis en place.
- **Puits de reconnaissance à la pelle hors stock :**
  - o coupes détaillées des sols,
  - o prélèvements d'échantillons remaniés,
  - o photographies des fouilles.
- **Puits de reconnaissance à la pelle sur stock :**
  - o photographies de certaines fouilles.
- **Sondages carottés sur chaussées poursuivis à la tarière :**
  - o coupes détaillées des chaussées.

- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**

- o diagrammes donnant la résistance dynamique qd en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les pertes de fluides d'injection, les incidents de forage, etc...

Par ailleurs, les sondages avec essais pressiométriques de cette campagne d'investigations étant réalisés à l'eau, les niveaux d'eau naturels ne sont pas toujours identifiables ou peuvent être biaisés en raison de leur interférence avec les fluides de forage injectés.

3.3.2 Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Dénomination	Prof. / TN
Essai d'injection à charge variable dit « Nasberg »	EI1	3.0 – 4.0 m
	EI2	1.5 – 2.5 m

Les rapports d'essais sont présentés en annexe 10.

3.4 Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Essais sur matériaux du stock :

Identification des sols	Nombres	Norme
Teneur en eau pondérale W	8	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	8	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	8	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	8	NF P11-300
Los Angeles sur fraction 10/14	3	NF EN 1097-2
Micro Deval humide sur fraction 10/14	3	NF EN 1097-1
Indice Portant Immédiat (IPI)	3	NF P94-078

Les rapports d'essais sont présentés en annexe 7.

Essais sur matériaux naturels :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	7	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	7	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	7	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	7	NF P11-300
Indice Portant Immédiat (IPI)	2	NF P94-078

Les rapports d'essais sont présentés en annexe 8.

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. Si le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebut.



## 4 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

### 4.1 Modèles géologiques

#### 4.1.1 Lithologie et caractéristiques mécaniques des terrains

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

#### Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;
- les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser les coupes géotechniques schématiques suivantes :

#### 4.1.1.1 Secteur RN59 Ouest

Sondages concernés : PM1, PM2, PM10, PD1, Pz2 et E12

**Formation n°1 : Terre végétale**  
Profondeur : 10 cm à 50 cm,

**Formation n°2a : Sables et graviers bruns, grave limoneuse et limon graveleux**  
Profondeur : > 3,70 m,  
Caractéristiques géotechniques : moyennes puis élevées

- Résistance de pointe (qd) : 2.3 à > 65 MPa

**Formation n°2a : Remblais limono-sableux graveleux bruns (uniquement en PM2)**  
Profondeur : ~1,70 m,

**Remarque :** ces remblais correspondent aux matériaux mis en œuvre pour la réalisation de la RD424.

**Formation n°3a : Dépôt granitique solifié (visible uniquement en PM1)**

Profondeur : 3.0 m,

**Remarque :** il est très probable que l'épaisseur de dépôt granitique solifié soit moins importante lorsque l'on s'éloigne de la route et que l'on monte dans la montagne.

**Formation n°3b : Substratum granitique (visible uniquement en PM1)**

Profondeur : > 3.0 m,

Caractéristiques géotechniques : très élevées compte tenu de la difficulté à creuser à la pelle.

#### 4.1.1.2 Secteur RD424 – RD35

Sondages concernés : PD2, PD3, PD4, PM3, PM4, PM5 et SP1

**Formation n°1 : Terre végétale**

Profondeur : 20 cm à 30 cm,

**Formation n°2a : Remblais sablo-graveleux avec débris de briques (visible en PM3 et PM5)**

Profondeur : 1.00 m en PM3 et 3.00 m en PM5,

**Formation n°2b : Remblais de décharge constitués de débris de briques, charbon, ferrailles, pneus, plastiques... (visible uniquement en PM5)**  
Profondeur : > 2.00 m,

**Remarque :** la profondeur totale de cette ancienne décharge n'a pu être atteinte en raison de l'affouillement.

**Formation n°3a : Sables et graviers ± limoneux bruns à rouges moyennement compacts**

Profondeur : 3.00 à 4.00 m de profondeur,

Caractéristiques géotechniques : faibles à moyennes

- Pression limite (p) : 1.93 à 3.40 MPa
- Module pressiométrique (E<sub>u</sub>) : 14.9 à 19.2 MPa
- Résistance de pointe (qd) : 0.8 à 27 MPa

**Remarque :** les sondages PD2 et PD3 montrent un horizon très peu compact situé entre 2.2 et 3.4 m de profondeur.

**Formation n°3b : Sables et graviers ± limoneux bruns à rouges très compacts**

Profondeur : > 15,0 m,

Caractéristiques géotechniques : élevées

- Pression limite (p) : > 4,00 MPa
- Module pressiométrique (E<sub>50</sub>) : 24,1 à 105 MPa
- Résistance de pointe (q<sub>d</sub>) : > 60 MPa

4.1.1.3 Secteur RD35 – Rond-Point

Sondages concernés : PD5, PD6, PD7, SP2, SP3, SP4, PM6, PM7 et PM8

**Formation n°1 : Terre végétale**

Profondeur : 15 à 30 cm de terre végétale,

**Formation n°3a : Sables et graviers ± limoneux bruns à rouges moyennement compacts**

Profondeur : 1,50 à 4,50 m de profondeur,

Caractéristiques géotechniques : faibles à moyennes

- Pression limite (p) : 0,33 à >4,00 MPa
- Module pressiométrique (E<sub>50</sub>) : 3,5 à 57,6 MPa
- Résistance de pointe (q<sub>d</sub>) : 1,9 à 48,00 MPa

**Formation n°3b : Sables et graviers ± limoneux bruns à rouges très compacts**

Profondeur : > 15,0 m,

Caractéristiques géotechniques : élevées

- Pression limite (p) : 2,82 à > 4,00 MPa
- Module pressiométrique (E<sub>50</sub>) : 21,3 à 149 MPa
- Résistance de pointe (q<sub>d</sub>) : > 60 MPa

4.1.1.4 Secteur Rond-Point – Vieux chemin de Sélestat

Sondages concernés : PM9, Pz1

**Formation n°1 : Terre végétale**

Profondeur : ~10 cm,

**Formation n°2 : Remblais limoneux sableux puis gravelo-sableux bruns**

Profondeur : 1,80 à 2,80 m,

Remarque : l'épaisseur des remblais augmente du sud vers le nord

**Formation n°3 : Sables et graviers limoneux brun-rouge à brun clair**

Profondeur : > 8,0 m,

4.1.2 Caractéristiques physiques des matériaux prélevés dans les fouilles hors stock

Les rapports des essais en laboratoire sont insérés en annexe 8.

Les résultats de ces essais réalisés sur les matériaux prélevés dans les fouilles hors stock sont synthétisés ci-après.

Référence sondages	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	IPI	Tamisé < 80 µm	Classe G.T.R.
PM2	Sable et graviers	0,5 – 2,5 m	5,2	0,17	54	4,6 %	C1B3
PM4	Sable et graviers	2,1 – 2,6 m	7,3	0,12	-	3,8 %	C1B3
PM5	Sable et graviers	0,3 – 3,0 m	6,2	0,2	-	10,6 %	C1B3
PM7	Sable et graviers	0,15 – 2,3 m	3,3	0,1	-	3,3 %	C1B3
PM8	Sable et graviers	0,5 – 3,3 m	5,2	0,1	-	4,4 %	D3
PM9	Remblais limono-sableux	0,1 – 1,4 m	5,9	0,6	37,3	35 %	A1
PM10	Sable et graviers	0,6 – 1,2 m	14,1	0,48	-	21,1 %	C1B5

**Légende :**

- W : Teneur en eau pondérale
- VBS : Valeur au bleu de méthyène
- IPI : Indice Portant Immédiat



#### 4.1.3 Caractéristiques des matériaux du stock

##### 4.1.3.1 Description des stocks

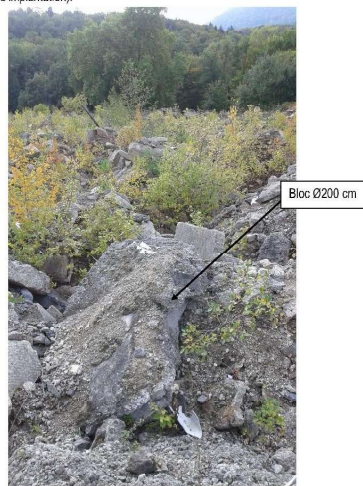
Le stock a été divisé en 3 sous-stocks notés C (centre), G (gauche) et D (droit) comme indiqué sur le plan d'implantation des fouilles en annexe 2. Il nous a été indiqué par la DREAL qu'il est prévu d'utiliser principalement les matériaux du stock C.

Le stock C (centre) présente des matériaux très homogènes d'un point de vue granulométrie comme le montre la photographie ci-dessous :



Stock C

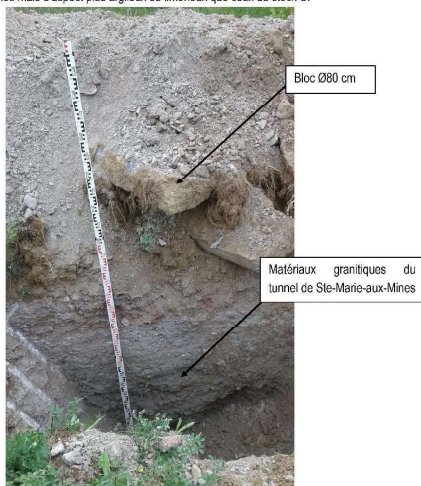
Le stock G (gauche) présente des matériaux issus de démolition constitués principalement de gros blocs béton non criblés et non déferpillés avec des dimensions de l'ordre de 2.0 m. Les sites étant très accidentés, nous n'avons pas pu accéder à la partie supérieure du stock. La fouille a donc été réalisée en périphérie (voir plan d'implantation).



Stock G

Il semble que sous les matériaux de démolition, le stock soit constitué des mêmes matériaux que pour le stock C.

Le stock D (droite) présente également des matériaux issus de démolition constitués de blocs béton non déferriés et non criblés (diamètre maximal des blocs de l'ordre de 0.8 m) sur environ 1.0 m d'épaisseur. On retrouve ensuite les matériaux issus du creusement de la galerie de secours du tunnel de Ste-Marie-aux-Mines mais d'aspect plus argileux ou limoneux que ceux du stock C.



Stock D

Compte tenu du fait qu'il est prévu d'utiliser principalement les matériaux du stock C, il a été décidé en accord avec la DREAL de réaliser plus d'essais sur les matériaux issus du stock C que sur les 2 autres.

#### 4.1.3.2 Résultats des essais en laboratoire

Les rapports des essais en laboratoire sont insérés en annexe 8.

Les résultats de ces essais réalisés sur les matériaux prélevés dans les fouilles sur stock sont synthétisés ci-après.

Référence sondages	Formation / type de sol	W (%)	VBS	IPI	Tamiset < 80 µm	Classe G.T.R.
S1/Stock C	Grave granitique	5.0	0.08	-	4.6 %	D <sub>3</sub>
S2/Stock C	Grave granitique	4.1	0.12	55	11.7 %	C <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
S3/Stock C	Grave granitique	5.9	0.13	45	12.8 %	C <sub>1</sub> B <sub>5</sub>
S4/Stock C	Grave granitique	4.7	0.10	-	15.0 %	C <sub>1</sub> B <sub>5</sub>
S5/Stock C	Grave granitique	7.2	0.16	50	13.9 %	C <sub>1</sub> B <sub>5</sub>
S7/Stock D	Grave granitique	5.3	0.2	-	12.3 %	C <sub>1</sub> B <sub>5</sub>
S8/Stock G	Grave granitique	4.6	0.09	-	6.9 %	D <sub>3</sub>
S9/Stock D	Grave granitique	6.7	0.22	-	14.0 %	C <sub>1</sub> B <sub>5</sub>

#### Remarques importantes :

- tous les essais ont été réalisés sur les matériaux granitiques issus du tunnel de Ste-Marie-aux-Mines. Les matériaux de démolition n'ont pas été analysés ;
- les essais Los Angeles et MDE réalisés sur les matériaux du stock C les classes en D<sub>31</sub>, C<sub>1</sub>B<sub>31</sub>, C<sub>1</sub>B<sub>51</sub> ;
- la moyenne des VBS sur le stock C est de 0.12 ;
- la moyenne du passant à 80 µm est de 13%.

Compte tenu de ces résultats les matériaux du stock C et D peuvent être classés globalement en C<sub>1</sub>B<sub>51</sub> dans un état hydrique « s » à « Is ».

Les D<sub>max</sub> des matériaux issus du tunnel sont les suivants :

- 63 à 80 mm pour le stock C,
- 500 mm pour le stock G,
- 53 à 80 mm pour le stock D.

#### 4.2 Reconnaissances des structures de chaussées

EN COURS

#### 4.3 Contexte hydrogéologique général

##### 4.3.1 Piézométrie

Les niveaux d'eau relevés s'établissent comme suit :

Sondage	SP1		SP2		SP3	
Altitude NGF relative au niveau du TN						
	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
	3.3 m		4.1 m		1.8 m	

Sondage	SP4		Pz2		PM4	
Altitude NGF relative au niveau du TN						
	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
	4.0 m		2.5 m		3.1 m	

Sondage	PM6		PM7		PM10	
Altitude NGF relative au niveau du TN						
	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF	Prof.	Cote NGF
	3.2 m		2.2 m		3.65 m	

Les niveaux d'eau relevés correspondent au niveau de la nappe phréatique au moment des investigations (en octobre 2015).

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.

##### 4.3.2 Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité de type Nasberg ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Essai	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K (m/s)
E11	Sables et graviers + limoneux	3.0 - 4.0 m	$2,8 \cdot 10^{-7}$
E12	Grave limoneuse	1.5 - 2.5 m	$1,4 \cdot 10^{-7}$

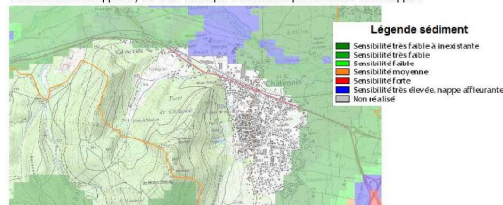
Remarques importantes :

- les essais de type Nasberg ont tendance à sous-estimer la perméabilité des sols lorsque leur coefficient de perméabilité « k » est inférieur à  $10^{-9}$  m/s en raison d'un colmatage inéluçable de la cavité par l'injection d'eau ;
- nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.

Les perméabilités mesurées semblent faibles compte tenu de la nature sablo-graveleuse des terrains. Toutefois par expérience cet ordre de perméabilité n'est pas impossible. La réalisation d'essais d'infiltrations MATSUO permettra de confirmer ou d'infirmes les perméabilités mesurées.

##### 4.3.3 Inondabilité

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le site présente une sensibilité allant de « très faible, inexistante » à « très élevée, nappe affleurante » (cf. [www.inondationsnappes.fr](http://www.inondationsnappes.fr)) vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de la nappe :



Par ailleurs, des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

#### 4.4 Risques naturels

##### 4.4.1 Risque sismique – données parasismiques réglementaires

Selon l'arrêté du 22/10/2010 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	3 (aléa modéré)
Type de sol	C
Paramètre de sol S	1,5
$a_{gr}$ (m/s <sup>2</sup> )	1,1

##### 4.4.2 Liquéfaction

Les reconnaissances réalisées dans le cadre de ce projet ne permettent pas de statuer sur le risque de liquéfaction. Toutefois, compte tenu de la nature graveleuse des terrains et des caractéristiques mécaniques observées sur les 15 premiers mètres, ce risque est a priori faible sans pour autant être écarté au vu de la présence d'horizons peu compacts.

## 5 REALISATION DES TERRASSEMENTS

### 5.1 Réalisation des remblais

Le projet est en remblai sur la quasi-totalité du tracé avec environ 330 000 m<sup>3</sup> de remblais d'apport.

À ce titre le projet intègre la réutilisation des matériaux issus du creusement de la galerie de secours du tunnel de Ste-Marie-aux-Mines, actuellement stockés au lieu-dit «Danielsrain».

Le stock a été divisé en 3 sous-stocks notés C (centre), G (gauche) et D (droit). Il est prévu d'utiliser principalement les matériaux du stock C.

Les essais d'identification selon le GIR ont permis de classer les matériaux prélevés du stock C en C1B<sub>st</sub>.

Les matériaux du stock D sont classés en C1B<sub>s</sub>.

Enfin ceux du stock G sont classés en D<sub>1</sub> mais qu'à partir d'un seul échantillon qui n'est peut-être pas représentatif de l'ensemble du stock G.

#### 5.1.1 Réutilisation des matériaux issus du stock pour les remblais et couche de forme

##### 5.1.1.1 Réutilisation en remblais

Les matériaux des stocks C et D issus du tunnel peuvent être réutilisés pour la constitution des remblais.

Les matériaux de démolition, présents sur les stocks G et D, n'étant pas déferrallés ni criblés, ceux-ci devront être éliminés.

Toutefois, ces matériaux étant a priori dans un état hydrique « s » à « ts », une humidification sera peut-être nécessaire avant leur mise en œuvre.

#### 5.1.1.2 Réutilisation en couche de forme

Selon le GTR, « les sols C<sub>1</sub>B<sub>21</sub> sont constitués d'une fraction argileuse en faible quantité et d'une fraction granulaire grossière résistante aux sollicitations du trafic. Dans leur état naturel ils sont sensibles à l'eau. Pour les utiliser en couche de forme, deux techniques peuvent être appliquées :

- *Éliminer par tout moyen ad hoc (lavage, criblage, concassage) à la fois les gros éléments ne permettant pas un réglage correct de la plateforme et la fraction 0/d renfermant les éléments fins sensibles à l'eau ;*
- *Traiter ces matériaux avec des liants hydrauliques. Le traitement n'est cependant possible que dans la mesure où un malaxage homogène à l'aide de malaxeurs à outils animés (pulvimixers) est réalisable dans des conditions économiques acceptables. Ceci suppose que l'on procède à l'élimination préalable des éléments grossiers interdisant le fonctionnement correct du malaxeur, soit que le malaxeur utilisé puisse absorber et fragmenter ces éléments grossiers. »*

Dans notre cas, l'élimination des gros éléments et de la fraction 0/d renfermant les éléments sensibles à l'eau paraît être la solution la plus économique compte tenu du fait que cette fraction 0/d n'est pas très importante au vu de la moyenne des VBS obtenue sur le stock C.

Une fois l'élimination de la fraction 0/d réalisée, les matériaux seront classés D<sub>31</sub> qui peuvent être réutilisés en l'état pour les couches de forme.

#### 5.1.1 Sujétions d'exécution

##### 5.1.1.1 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais ne concernant que la terre végétale, remblais existants et limons superficiels, les terrassements ne présenteront pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

##### 5.1.1.2 Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, les terrains devraient en principe être secs. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décompressée ou de faible portance sera purgée.

Les terrassements étant en remblai, les variations du niveau de la nappe n'auront a priori aucun impact lors des terrassements.

#### 5.1.1.3 Traficabilité

La terre végétale et les limons superficiels étant systématiquement purgés, l'arase sera constituée par des matériaux classés C<sub>1</sub>B<sub>2</sub> a priori insensible à l'eau. Toutefois, le projet étant situé en contexte alluviale, des variations latérales ne sont pas à exclure. L'arase sera probablement constituée dans certains cas par des matériaux sablo-graveleux contenant une fraction limono-argileuse plus importante et seront donc sensibles à l'eau.

Par conséquent on conseillera la réalisation des travaux dans des **conditions météorologiques favorables** pour assurer la traficabilité des engins de terrassement.

#### 5.1.2 Mise en œuvre des remblais

##### 5.1.2.1 Secteur de forte hauteur (> 2.0 m)

Dans les secteurs où les remblais (hors couche de forme) sont de fortes hauteurs (épaisseur de remblai supérieure à 2.0 m), et compte tenu de la qualité des matériaux du stock utilisés, la mise en œuvre des remblais permettra d'atteindre une PST6/AR3 voire PST6/AR4 et l'obtention d'un module EV2-120 MPA sur la couche de forme sera assurée.

##### 5.1.2.2 Secteur de faible hauteur (< 2.0 m)

Dans les secteurs où les remblais (hors couche de forme) sont de faibles hauteurs (épaisseur de remblai inférieure à 2.0 m), il sera nécessaire de réaliser des essais de plaque une fois les terrains superficiels purgés.



Les épaisseurs de remblais (en matériaux de type D<sub>3</sub>) à envisager en fonction de la portance du sol support pour obtenir une portance de 80 MPa minimum avant la mise en œuvre de la couche de forme sont données dans le tableau ci-dessous :

Module EV2 sol support (MPa)	1 MPa	10 MPa	20 MPa	30 MPa	40 MPa	50 MPa
Épaisseur remblai de type D2 (cm)	200 cm	110 cm	90 cm	70 cm	55 cm	45 cm

#### 5.1.2.3 Réalisation des remblais

La mise en œuvre des remblais sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- purge de la terre végétale, remblais existants et limons/argiles/tourbes superficiels,
- purge des éventuelles poches médiocres et sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie,
- compactage du fond de forme à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés,
- mise en œuvre des remblais par couche de 30 cm soigneusement compactées selon les préconisations du GTR.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur.

GINGER CEBTP se tient à la disposition du maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

#### 5.1.3 Mise en œuvre de la couche de forme

La mise en œuvre de la couche de forme sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- réalisation des remblais selon les préconisations données précédemment,
- mise en œuvre de la couche de forme et compactage à 96 % de l'optimum Proctor modifié (OPM).

#### 5.1.3.1 Secteur de forte hauteur de remblais (> 2.0 m)

En considérant une mise en œuvre des matériaux selon les préconisations données ci-avant, le module EV2 avant la mise en œuvre de la couche de forme devrait être supérieur ou égal à 120 MPa. La nécessité d'une couche de forme ne s'impose que pour les exigences à court terme (nivellement et traficabilité) et peut donc se réduire à une couche de réglage.

#### 5.1.3.1 Secteur de faible hauteur de remblais (< 2.0 m)

En considérant une mise en œuvre des matériaux selon les préconisations données ci-avant, le module EV2 avant la mise en œuvre de la couche de forme devrait être supérieur ou égal à 80 MPa. L'épaisseur de couche de forme à mettre en œuvre sera alors de 50 cm d'épaisseur et permettra l'obtention d'un module EV2 > 120 MPa.

#### 5.1.4 Talutage des remblais

Les talus définitifs des remblais pourront être dressés avec une pente de 3 de base pour 2 de hauteur. Les terrassements seront réalisés par la méthode excédentaire et la mise en place rapide de la terre végétale permettra de stabiliser les talus.

#### 5.1.5 Estimation des tassements

Le tableau ci-dessous présente les tassements prévisibles lors de la mise en œuvre de la structure de la déviation (remblais + couche de forme) :

Zone concernée	Sondages pris en compte	Épaisseur structure (remblais + couche de forme)	Contrainte appliquée au sol	Tassements estimés
Remblai pour OA1	SP1 + PD1	7.40 m	150 kPa	1.5 cm
Rd-point RD424-RN59	SP1BIS + SP1TER	3.90 m	80 kPa	1.0 à 2.5 cm
Secteur RD424 - RD35	PD2 + PD3 + PD4 + SP1/OE1 + SP2	2.20 à 4.20 m	45 à 85 kPa	0.5 à 1.0 cm
Remblai pour OA3+OA4	SP3+SP4	4.70 m	95 kPa	0.5 à 1.5 cm
Remblai entre RD35 et OA5	SP2/OH1 + PD5 + PD6 + SP3/OH2 + SP4/OH3	2.00 m	40 kPa	0.5 à 1.0 cm
Remblai pour passage voie ferrée	SP4/OH3 + PD7 + SP5	7.20 m	145 kPa	1.0 à 2.0 cm

Compte tenu de ces résultats, les tassements sous la future déviation paraissent admissibles. Un renforcement de sol n'est donc pas nécessaire.

## 5.2 Traitement des zones particulières

### 5.2.1 Zones humides

Aucune zone humide n'a été identifiée lors de cette étude. Si toutefois une zone humide était identifiée, on conseillera la purge des limons/argiles/tourbes en surface jusqu'à atteindre les sables et graviers moyennement à très compacts.

### 5.2.2 Ancienne décharge

La fouille à la pelle PM3 a permis d'identifier une ancienne décharge dont la profondeur n'a pu être reconnue. Les matériaux étant composés de différents éléments évolutifs, ceux-ci devront être purgés entièrement.

## 5.3 Zones en déblai

### 5.3.1 Secteur RN59 Ouest

Cette partie de la déviation, située entre l'entrée du SMICTOM et les premières habitations, est une zone en déblai en pied de « montagne ».

Les déblais pourront concerner le substratum granitique ce qui nécessitera l'utilisation de d'outils adaptés tels que doc éolatoire, BRH, dérotour, etc...

La réalisation de la déviation (remblais + couche de forme) se fera selon les préconisations données dans les paragraphes 5.1.2 et 5.1.3.

### 5.3.2 Passage du vieux chemin de Sélestat

La réalisation des déblais concernant les remblais de la RD424 existante et les sables et graviers, les terrassements ne présenteront pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

La réalisation de la couche de forme du vieux chemin de Sélestat se fera selon les préconisations du paragraphe 5.1.3.1.

Toutefois, ne s'agissant pas d'une route départementale, le module EV2 à obtenir sur la couche de forme pourra être ramené à 90 MPa correspondant à une PF2.

### 5.3.3 Talutage

Les talus définitifs des déblais pourront être dressés avec une pente de 2 de base pour 1 de hauteur. La mise en place rapide de la terre végétale permettra de stabiliser les talus.

## 6 FONDATIONS DES OUVRAGES D'ARTS, HYDRAULIQUES ET D'EQUILIBRES

**EN COURS**

## 7 OBSERVATIONS MAJEURES

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinant le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception de niveau avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de conception de niveau projet (G2 PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, la prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

GINGER CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

Cette étude de projet devra permettre, entre autres, de lever les aléas et incertitudes suivants :

-

Les moyens à envisager pour l'étude de projet sont, par exemple :

-





**ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES**

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

**4.2.4 Tableaux synthétiques**

**Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la mission d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (MI) et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques	Prestations géotechniques à réaliser
Etape 1 : Etude géotechnique préliminaire (G1)	Etude géotechnique préliminaire (G1)	Etude géotechnique préliminaire (G1) Phase Etude de Site (ES)	Spécifier les objectifs géotechniques du site	Première identification des risques géotechniques par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
		Etude géotechnique préliminaire (G1) Phase Pré-projet, études, APS	Prendre connaissance des faits connus sur les sites	Prendre connaissance des faits connus sur les sites	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Etape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	AP/AVP Phase Avant projet (AVP)	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant projet (AVP)	Définir et comparer des solutions alternatives pour le projet	Mettre en œuvre pour la réalisation des risques identifiés	Fonction de site et de la complexité du projet (projet complexe)
		PRO Etude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)	Conception et justifications du projet	Conception et justifications pour les risques résiduels avec attention au plan et de leur survenance	Fonction de site et de la complexité du projet (projet complexe)
		DCE/ACT Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT	Consultation sur le projet de Bât / Clink de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Etape 3 : Ouvre géotechniques de réalisation (G3/G4)	G3/G4	A la charge et maîtrise	A la charge et maîtrise		
		ES/VEISA Etude et suivi géotechnique (ES) Phase Etude (ES) Phase Suivi (ES) Phase Suivi (ES)	Superviser géotechnique (ES) Phase Supervision (ES) Phase Supervision (ES) Phase Supervision (ES)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du devis et du coût	Identification des risques résiduels, correctifs, contrôle du management des risques résiduels (plans, notes, réunions, maîtrise, capitalisation des retours d'expérience)
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	DIAGNOSTIC Etude et suivi géotechnique d'inspection (G4) Phase Suivi (G4) Phase Suivi (G4) Phase Suivi (G4)	Superviser géotechnique (G4) Phase Supervision (G4) Phase Supervision (G4) Phase Supervision (G4)	Sélection des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes de maître d'ouvrage	Fonction de contrôle géotechnique existant et du complément de l'ouvrage et des ouvrages de travaux
		DIAGNOSTIC Diagnostic géotechnique (G4)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de réajustement géotechnique existant



Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

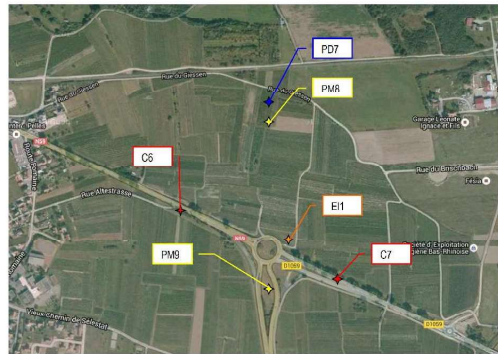
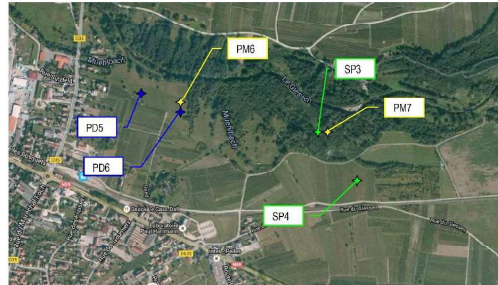
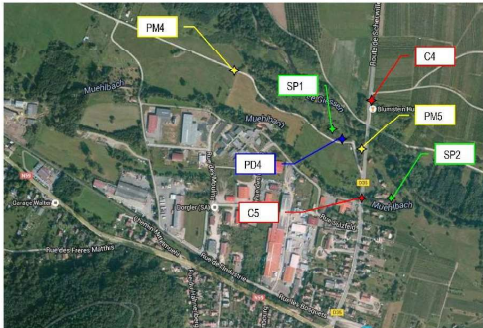
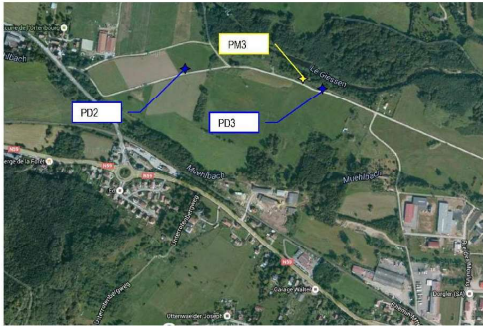
<p>L'encadrement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) suit les phases de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p> <p><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></p> <p>Cette mission a pour but d'apprécier les quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 1). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><b>Phase Étude de Site (ES)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques sur site.</li> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'anciennets travaux visés du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport demandant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <p><b>Phase Préparer l'Étude de Construction (PE)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elle est réalisée au stade d'étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour recueillir les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la DGI, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, aménagements de sols).</li> </ul> <p><b>ÉTAPE 2 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>Cette mission permet l'évaluation du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec le maître d'ouvrage ou intégré à celle dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><b>Phase Analyse Préliminaire (AP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elle est réalisée au stade de l'état de l'ouvrage et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport portant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'état de l'ouvrage, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, ponts et talus, fondations, assises des ouvrages et autres, aménagements de sols, dispositions générales vis-à-vis des risques et des alentours), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</li> </ul> <p><b>Phase D'Étude Préliminaire (EP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques demandant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, ponts et talus, fondations, assises des ouvrages et autres, aménagements de sols, dispositions vis-à-vis des risques et des alentours), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.</li> </ul> <p><b>Phase D'Étude de Conception (EC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Conception des entreprises et assurer la maîtrise d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec les entreprises retenues pour les ouvrages géotechniques.</li> <li>— Établir ou participer à la réduction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (partie de la phase Projet avec plans, notes techniques, cahier des charges particuliers, cases de bornes, etc) et éventuellement, planning prévisionnel.</li> <li>— Assurer éventuellement la maîtrise d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des plans techniques des contrats de travaux.</li> </ul>
--

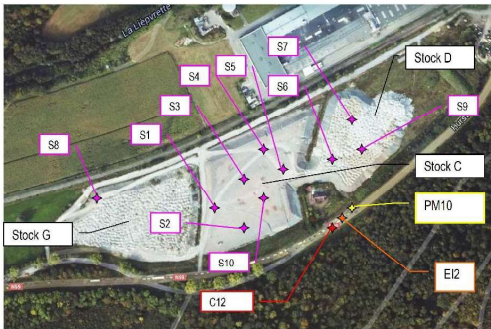
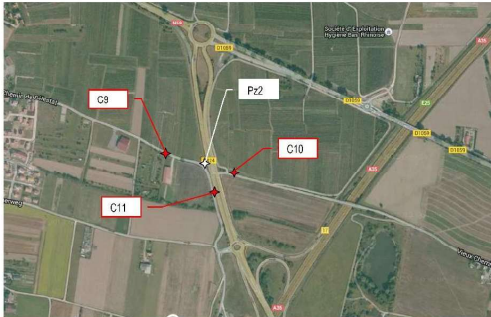


Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

<p><b>ÉTAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, études et simulations)</b></p> <p><b>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3)</b></p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'entretien. Elle est confiée à l'entrepreneur sans disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 (DCACT). Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><b>Phase Étude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définir et dimensionner (plans préliminaires) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (matériaux, outils, modalités et conditions à prévoir, accès, outils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).</li> <li>— Établir le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques préconisés et détaillés : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><b>Phase Suivi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les actualités et l'évolution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives préconisées en phase Étude.</li> <li>— Mettre les données géotechniques par défaut lors de travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires, si nécessaire le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Établir la production géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'entretien ultérieur sur l'ouvrage (DUO).</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></p> <p>Cette mission permet de valider la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques réalistes. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec le maître d'ouvrage ou intégré à celle dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><b>Phase Supervision de l'étude d'exécution</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposés par l'entrepreneur, au sein de contrats, du programme d'actualisation et des visites de suivi.</li> </ul> <p><b>Phase Supervision du suivi d'exécution</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Par intervention ponctuelle sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contenu géotechnique qui a été observé par l'entrepreneur (G3), du respect des dispositions par l'entrepreneur de l'ouvrage et des aménagements concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique par rapport au programme (G3).</li> <li>— Donner un avis sur la production géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DUO.</li> </ul> <p><b>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</b></p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique permet l'analyse de ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que les conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, casiers géotechniques d'un diagnostic) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la gestion du projet ou dans l'étude de l'état global de l'ouvrage existant.</li> <li>— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception de nouvelles études sont alors effectuées et une supervision géotechnique seront réalisées ultérieurement, conformément à l'encadrement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et 3).</li> </ul>
--







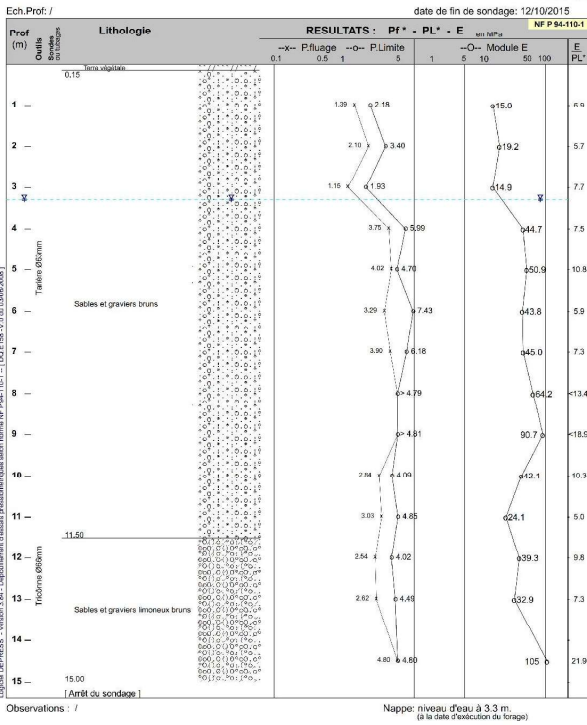
### ANNEXE 3 – SONDAGES SEMI-DESTRUCTIFS A LA TARIERE POURSUIVIS AU TRICONE

- Coupes détaillées des sols,
- Résultats des essais pressiométriques (pr et Eu).



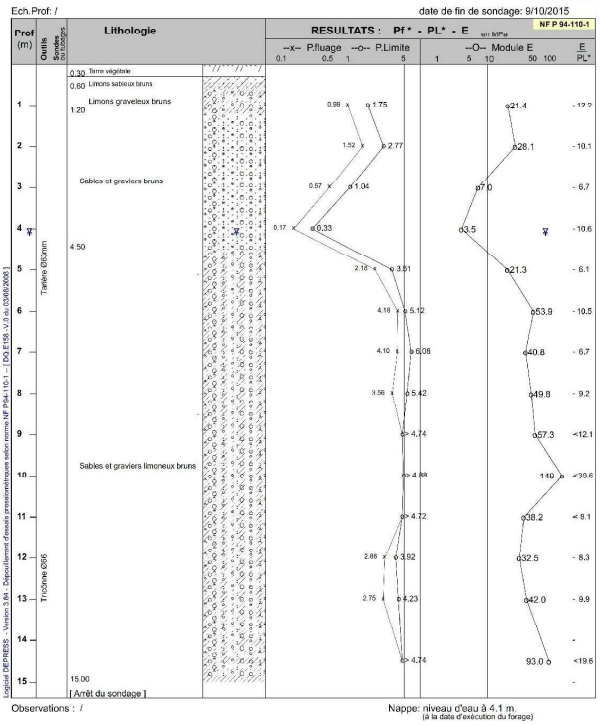
**SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1/OE1**

Chantier : Déviation RN59 chatenois  
OE1  
Client : DREAL ALSACE  
Dossier : ES12.F.093



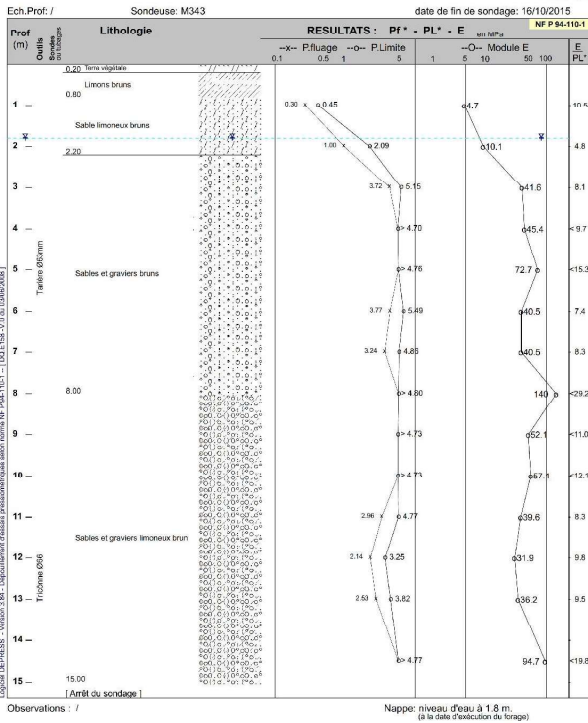
**SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2/OH1**

Chantier : Déviation RN59 chatenois  
OH1  
Client : DREAL ALSACE  
Dossier : ES12.F.093



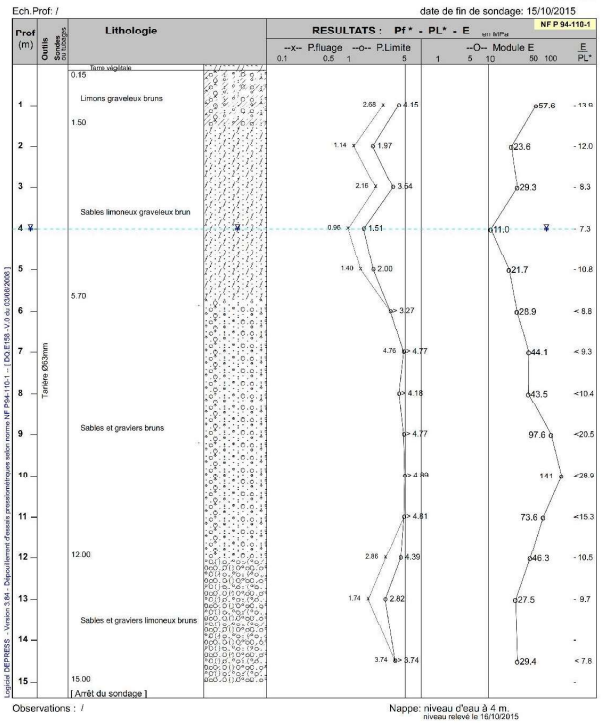
**SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3/OH2**

Chantier : Déviation RN59 chatenois  
OH2  
Client : DREAL ALSACE  
Dossier : ES12.F.093



**SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP4/OH3**

Chantier : Déviation RN59 chatenois  
OH3  
Client : DREAL ALSACE  
Dossier : ES12.F.093

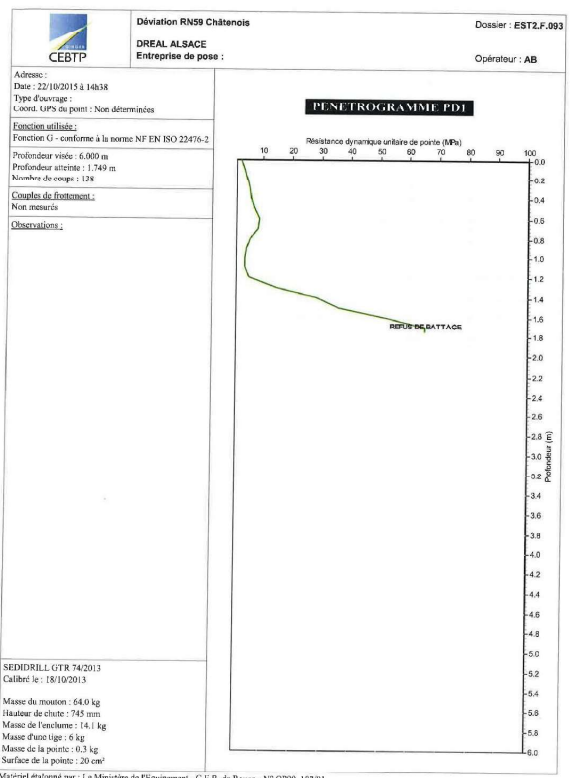


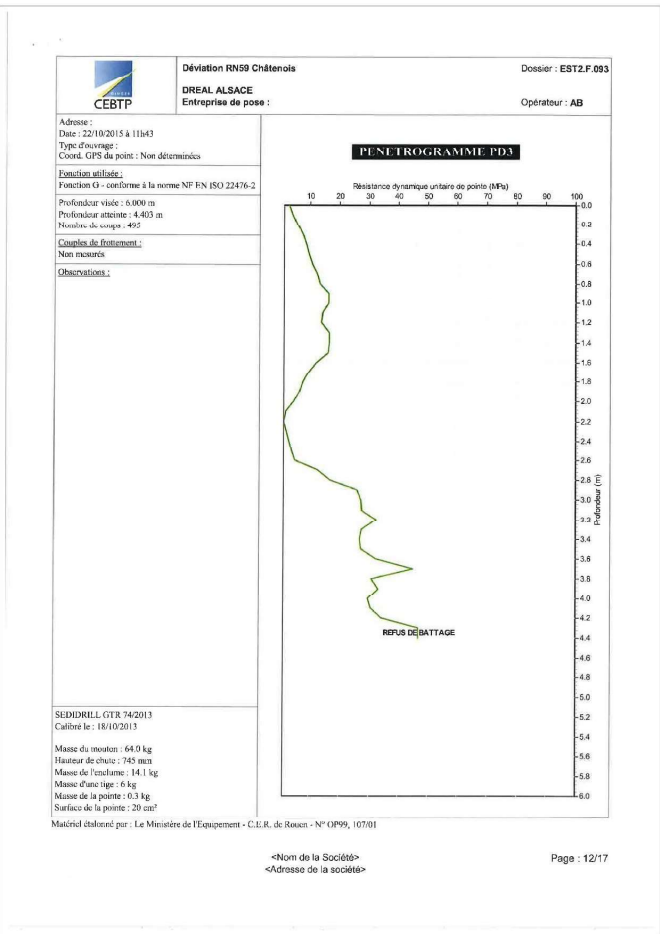
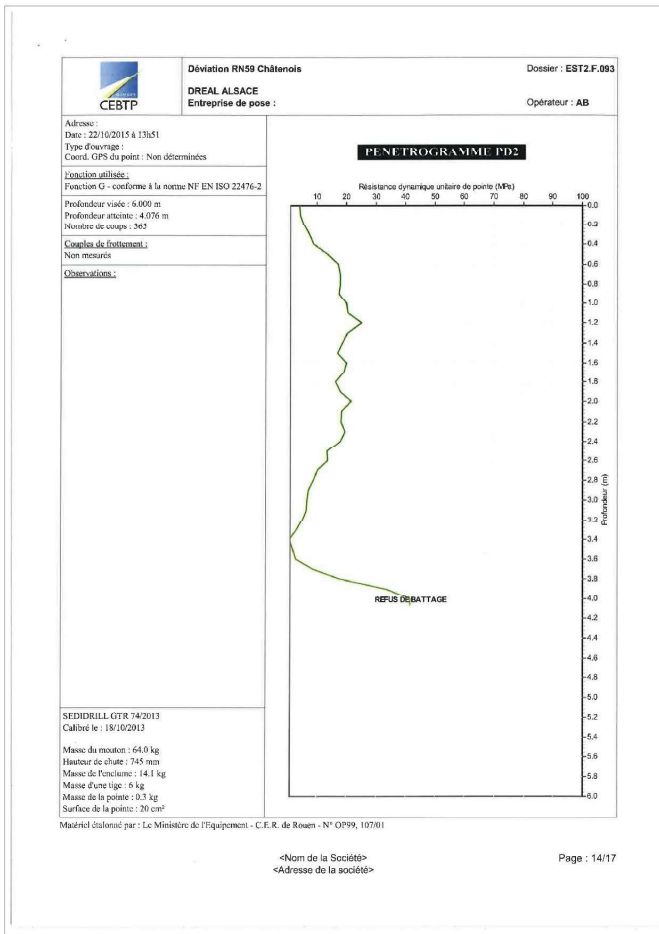


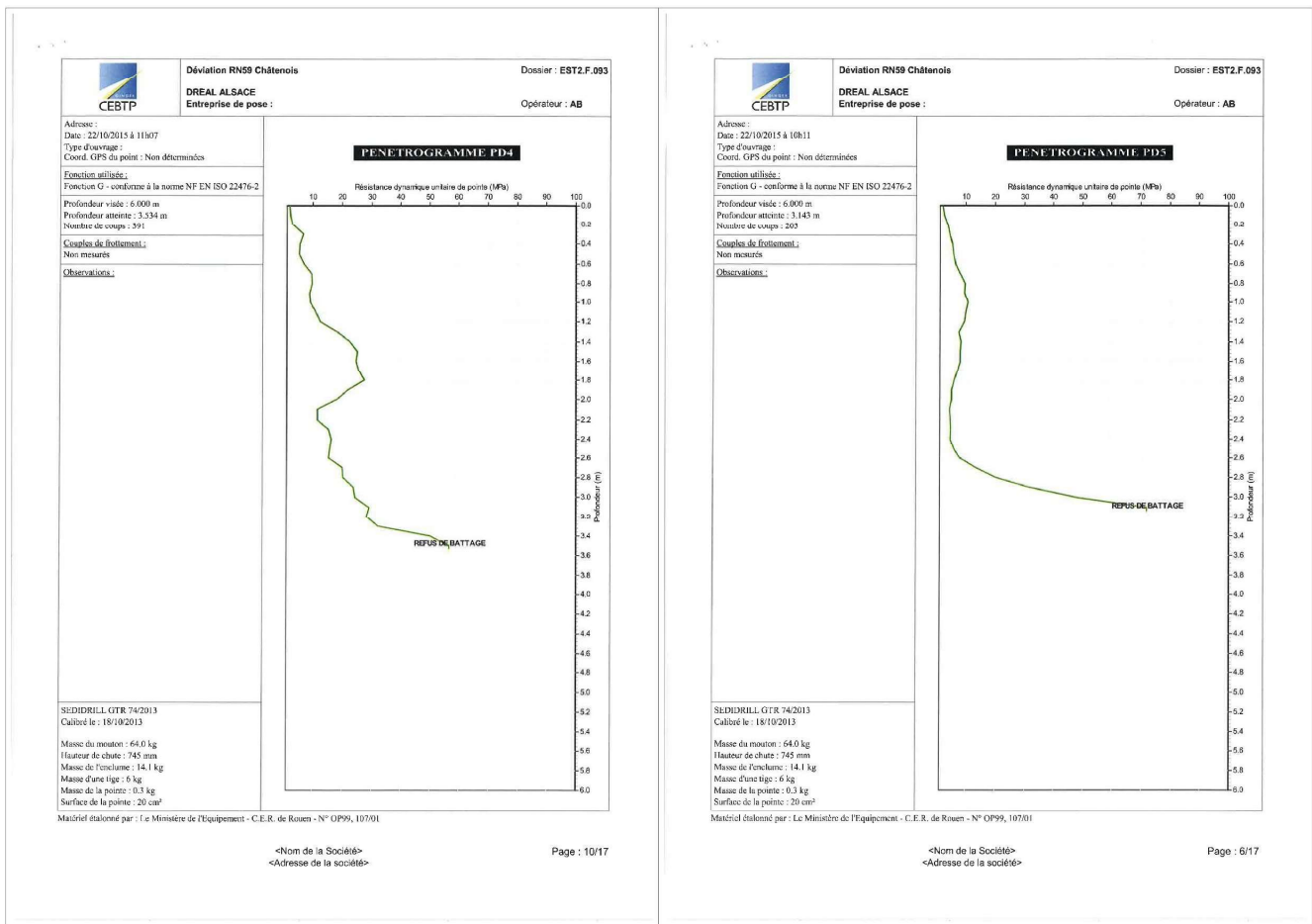


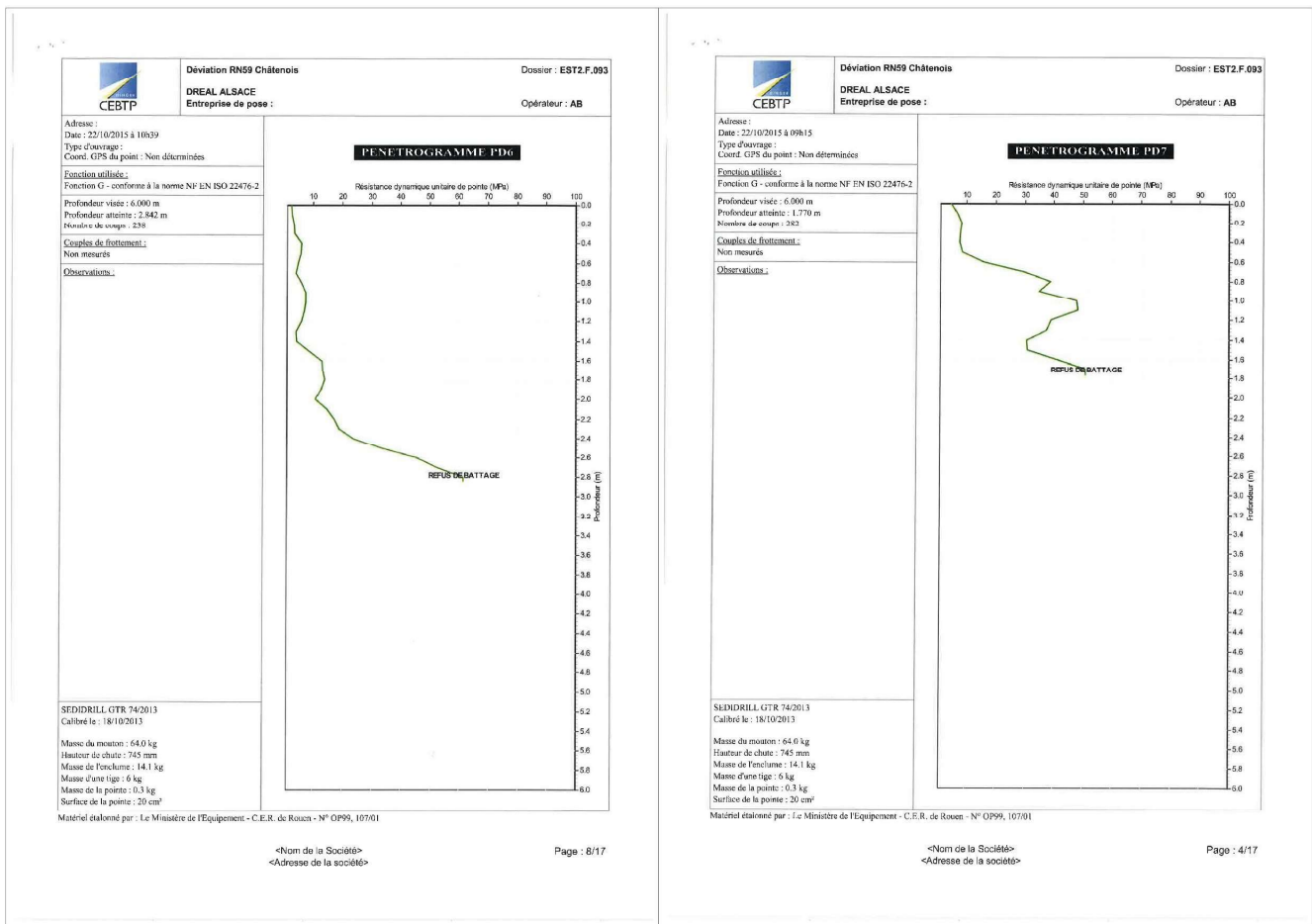
#### ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE

- Pénétrogrammes.









**ANNEXE 5 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE HORS STOCK**

- Coupes détaillées des sols,
- Photographies des puits à la pelle.

Prof en m.		sondage PM1		Description des sols		Date : 7/10/2015
matériel	Nappe	Prof	NGF			Echant.
1	Pelle	0.30		Terre végétale		
2				Substratum granitique altéré (sables et graviers roses)		
3		3.00	3.10	Substratum granitique		

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Refus à l'avancement à partir de 3.10 m de profondeur

Prof en m.		sondage PM2		Description des sols		Date : 7/10/2015
matériel	Nappe	Prof	NGF			Echant.
1	Pelle	0.50		Terre végétale		
2				Sables et graviers bruns		
3		2.50				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 2.50 m de profondeur



Date : 7/10/2015

Prof en m.	Nappe	sondage PM3	Description des sols	Échant.	Résultats d'essais ou observations
0.20			Terre végétale		
1.00			Remblais sablo-graveleux avec débris de briques		
2.00			Remblais de décharge : charbon, ferrailles, pneus, plastiques, céramique...		

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 2.00 m de profondeur

Prof en m.	Nappe	sondage PM4	Description des sols	Échant.	Résultats d'essais ou observations
0.30			Terre végétale		
2.10			Sables et graviers bruns		
2.60			Sables et graviers rosés		
3.30			Sables et graviers orangés		

Niveau d'eau à 3.3 m. (à date du sondage) | Observations : /



Date : 7/10/2015

Prof en m.	Nappe	sondage PM5	Description des sols	Échant.	Résultats d'essais ou observations
0.30			Terre végétale		
3.20			Remblais sablo-graveleux avec débris de briques		
3.20			Sables et graviers bruns		

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 3.20 m de profondeur

Prof en m.	Nappe	sondage PM6	Description des sols	Échant.	Résultats d'essais ou observations
0.20			Terre végétale		
2.90			Sables et graviers bruns		
3.40			Grave limoneuse rougeâtre		

Niveau d'eau à 3.2 m. (à date du sondage) | Observations : Suintement à 2.90 m et affouillement à partir de 3.20 m de profondeur



Date : 7/10/2015

Prof en m.	matériau	Nappe	sondage PM7	Description des sols	Résultats d'essais ou observations
en m.			Prof NGF		
1			0.15	Terre végétale	
2			1.80	Sables et graviers rosés	
3			2.40	Grave brune	

Niveau d'eau à 2.20 m. (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 2.40 m de profondeur

Prof en m.	matériau	Nappe	sondage PM8	Description des sols	Résultats d'essais ou observations
en m.			Prof NGF		
1			0.30	Terre végétale	
2			3.30	Sables et graviers rouges	
3			4.00	Sables et graviers rouges humides	

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /



Date : 7/10/2015

Prof en m.	matériau	Nappe	sondage PM9	Description des sols	Résultats d'essais ou observations
en m.			Prof NGF		
1			0.10	Terre végétale	
2			1.40	Plen (fals) limoneux-sableux à gravelleux bruns	
3			2.80	Remblais sabio-graveleux grossiers bruns	
			3.00	Sables et graviers bruns	

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

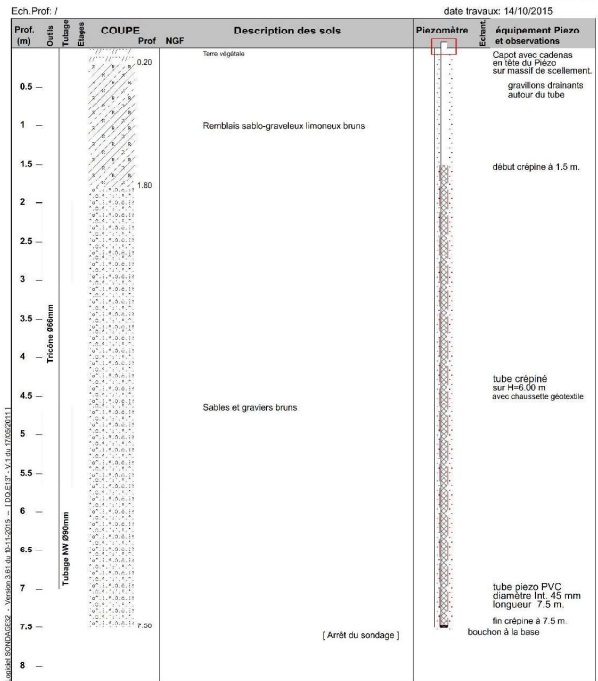
Prof en m.	matériau	Nappe	sondage PM10	Description des sols	Résultats d'essais ou observations
en m.			Prof NGF		
1			0.10	Terre végétale	
2			0.80	Sables et graviers bruns	
3			1.20	Grave limoneuse brune	
			2.60	Grave limoneuse brune	
			3.80	Limons graveleux bruns	

Niveau d'eau à 3.65 m. (à date du sondage) | Observations : Affouillement à partir de 3.80 m de profondeur



**ANNEXE 6 – SONDAGES DE RECONNAISSANCE AVEC POSE DE PIEZOMETRE**

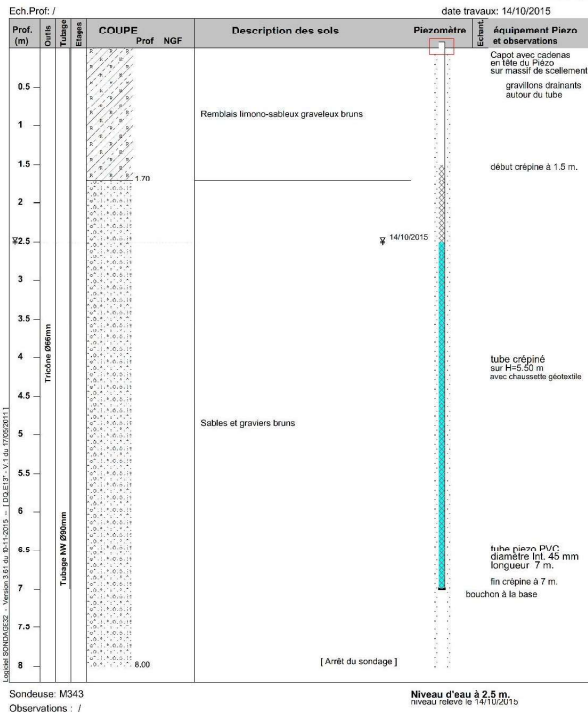
- Coupes détaillées des sols,
- Equipements piézométriques mis en place.



**SONDAGE DESTRUCTIF Pz2**

Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Cliant : DREAL ALSACE  
Dossier : EST2.F.093



**ANNEXE 7 – RAPPORTS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR MATERIAUX DU STOCK**

- Rapports des essais d'identification selon le CTR des matériaux prélevés sur stock.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 04/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-1

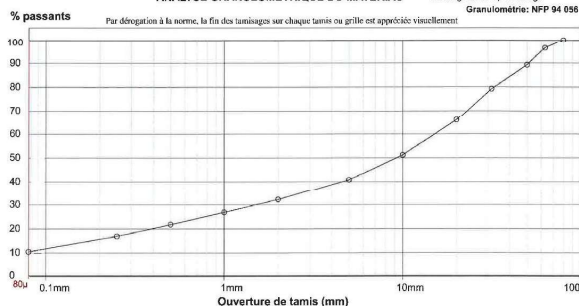
Nature du matériau : Grave  
Repère ou sondage : S1/Stock c  
Profondeur : -  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 7/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles		Mico Denal	LP	LPI	Classification
				ESV	ESP		LA	MDE				
mm	%	%	g/100g			%	%	%	%			GTR 92
80	11.8	5.0	0.08			30	19					<b>D3</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0,08	0,25	0,5	1	2	5	10	20	31,5	50	63	80
Passants (%)	11%	17%	22%	27%	32%	41%	51%	68%	79%	89%	97%	100%

GRANUL.12-S Version 3.26 - [ IREQ 8151-01 - V10 du 23/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 04/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-2

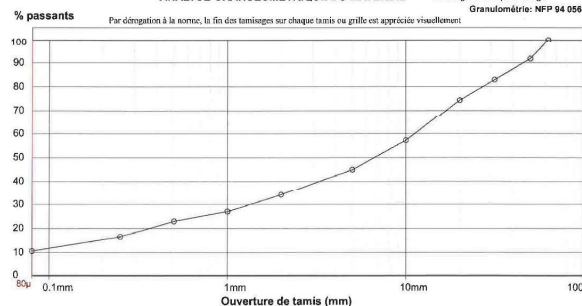
Nature du matériau : Grave  
Repère ou sondage : S2/ Stock c  
Profondeur : -  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 7/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 1/12/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles		Mico Denal	LP	LPI	Classification
				ESV	ESP		LA	MDE				
mm	%	%	g/100g			%	%	%	%			GTR 92
63	11.7	4.1	0.12									<b>55 C1B3</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0,08	0,25	0,5	1	2	5	10	20	31,5	50	63
Passants (%)	11%	17%	23%	27%	34%	45%	57%	74%	83%	92%	100%

GRANUL.12-S Version 3.26 - [ IREQ 8151-01 - V10 du 23/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 04/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteaenois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-3

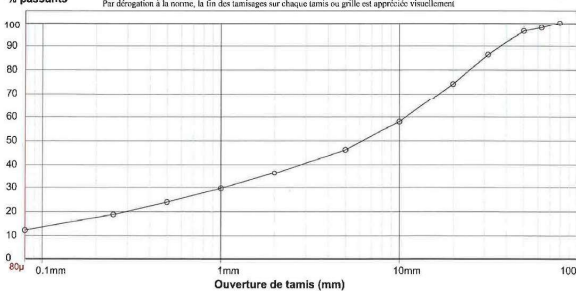
Nature du matériau : Grave  
Repère ou sondage : S3/Stock c  
Profondeur : -  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 7/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles		Miem Deval	LP	LP1	Classification
				ESV	ESP		%	%				
mm	%	%	g/100g				%	%				GTR 92
80	12.8	5.9	0.13								45	<b>CIB5</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement  
Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80
Passants (%)	1.2%	1.9%	2.4%	3.0%	3.6%	4.6%	5.8%	7.4%	9.1%	11.3%	13.8%	16.8%

URASIMUL2-3 version 2.30 - [ LRQ 1131-01 - V0 du 22/06/2005 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

annexe:

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteaenois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-4

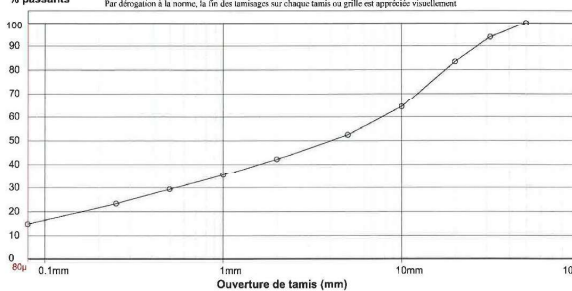
Nature du matériau : Grave  
Repère ou sondage : S4/ Stock c  
Profondeur : -  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 7/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 27/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles		Miem Deval	LP	LP1	Classification
				ESV	ESP		%	%				
mm	%	%	g/100g				%	%				GTR 92
50	1.5	4.7	0.1									<b>CIB5</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement  
Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50
Passants (%)	1.5%	2.3%	2.7%	3.0%	3.6%	4.2%	5.2%	6.4%	8.4%	10.6%

URASIMUL2-3 version 2.30 - [ LRQ 1131-01 - V0 du 22/06/2005 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais.  
Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
Séché le 04/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteaenois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

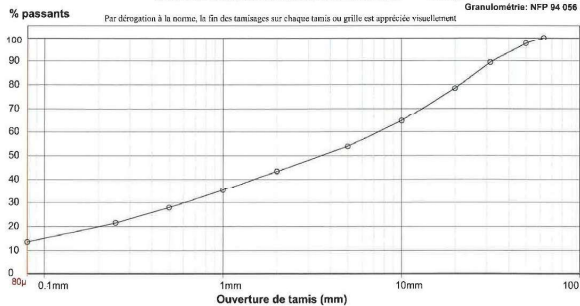
Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-5

Nature du matériau : Grave  
Repère ou sondage : S5/Stock c  
Profondeur : -  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 7/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable	Friabilité des sables	Essai Los Angeles	Micro Densité	LP	LPI	Classification
mm	%	%	g/100g	ESV ESP	%	%				GTR 92
63	13.9	7.2	0.16	NF EN 933-8	F 18-576	NF EN 1097-2/NF EN 1097-4	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300	<b>CIB5</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'abri

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage  
Granulométrie: NFP 94 056



Tamisé en mm	0,08	0,25	0,5	1	2	5	10	20	31,5	50	63
Passants (%)	14%	22%	28%	35%	43%	54%	65%	77%	87%	98%	100%

GRASIM 2.0 - Version 3.06 - [ 1RQ 1131-01 - V0 du 22/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
Séché le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteaenois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

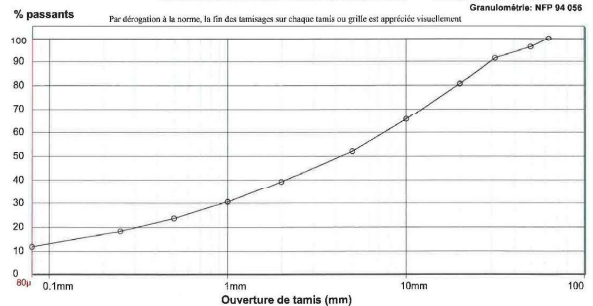
Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-7

Nature du matériau : Gravel  
Repère ou sondage : S7/Stock D  
Profondeur : -  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 7/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable	Friabilité des sables	Essai Los Angeles	Micro Densité	LP	LPI	Classification
mm	%	%	g/100g	ESV ESP	%	%				GTR 92
63	12.3	5.3	0.2	NF EN 933-8	F 18-576	NF EN 1097-2/NF EN 1097-4	NFP 94-051	NFP 94-078	NFP 11-300	<b>CIB5</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'abri

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage  
Granulométrie: NFP 94 056



Tamisé en mm	0,08	0,25	0,5	1	2	5	10	20	31,5	50	63
Passants (%)	12%	18%	24%	31%	39%	52%	66%	81%	91%	98%	100%

GRASIM 2.0 - Version 3.06 - [ 1RQ 1131-01 - V0 du 22/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

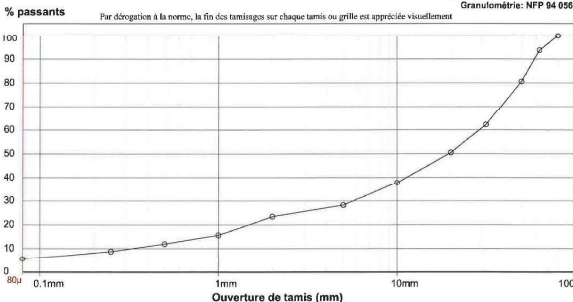
Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-8

Nature du matériau : Grave  
Repère ou sondage : SS/Stock G  
Profondeur : -  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 7/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 15/10/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu	Equivalent de sable		Fraisabilité des sables	Essai Los Angeles	Micro Deval	LP	LP1	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g			%	%	%			GTR 92
80	6.9	4.6	0.09								<b>D3</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'air.

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage  
Granulométrie: NFP 94 056



GRASIM 2.2-S Version 5.36 -- [ DQ\_E151-01 - V0 du 23/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 04/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

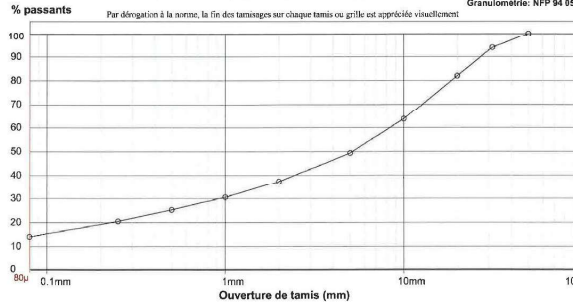
Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-9

Nature du matériau : Gravel  
Repère ou sondage : S9/Stock D  
Profondeur : -  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 7/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 01/12/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu	Equivalent de sable		Fraisabilité des sables	Essai Los Angeles	Micro Deval	LP	LP1	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g			%	%	%			GTR 92
50	14	6.7	0.22								<b>C1B5</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'air.

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage  
Granulométrie: NFP 94 056



GRASIM 2.2-S Version 5.36 -- [ DQ\_E151-01 - V0 du 23/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.



**ANNEXE 8 – RAPPORTS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR MATERIAUX NATURELS**

- Rapporia dca cascia d'identifications selon le CTR dca matériaux prélevés hors stock.

Dossier : EST2.F.093

Annexes

annexe:

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises



Chantier : Déviation RN59 Châtenois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :  
N° d'enregistrement : 102132-11

Nature du matériau : Sable et gravier  
Repère ou sondage : PM2  
Profondeur : 0.50 à 2.50 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 08/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 06/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Frisabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Densité MDE	LP	LPI	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g				%	%			GTR 92
63	4,6	5,2	0,17	NE EN 933-8	P 18-375	NF EN 12972	NF EN 12972	NFP 94-651	NFP 94-071	NFP 11-300	54 C1B3

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

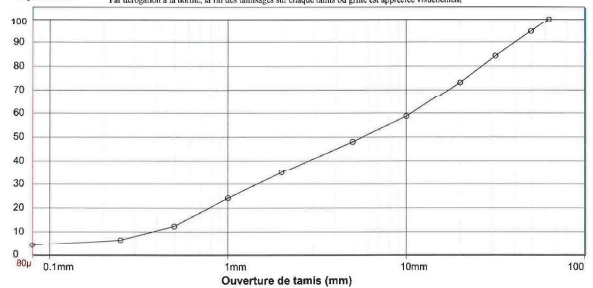
**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU**

Tamissage à sec après lavage

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement

Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0,08	0,25	0,5	1	2	5	10	20	31,5	50	63
Passants (%)	4%	7%	12%	24%	33%	46%	59%	73%	84%	93%	100%

00KAS0122-S Version 2.36 - [ 142, 0121-01 - V2.00 23/05/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.



**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 202132-14

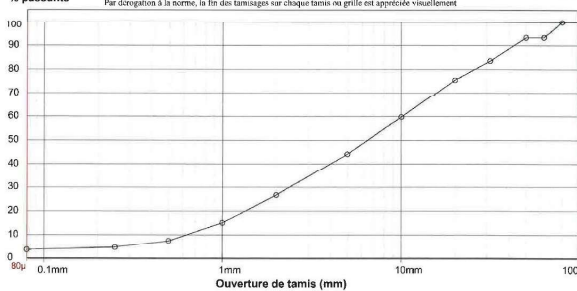
Nature du matériau : Sable et gravier  
Repère ou sondage : PM4  
Profondeur : 2.1 à 2.60 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 18/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 06/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Doval MDE	LP	LPI	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g			%	%				GTR 92
80	3.8	7.3	0.12								<b>C1B3</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'évape

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63	80
Passants (%)	4%	5%	8%	15%	27%	44%	60%	75%	84%	93%	93%	100%

GRASIM.32-S Version 3.36 - [ DQ: E151-01 - V0 du 23/05/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-16

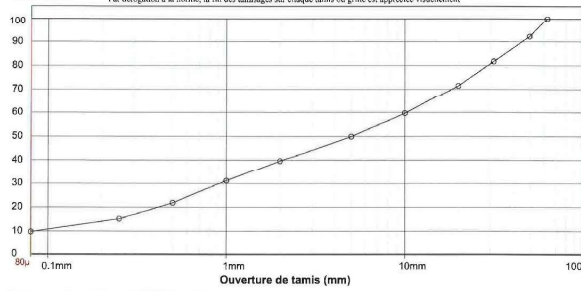
Nature du matériau : Sable et gravier  
Repère ou sondage : PM5  
Profondeur : 0.3 à 3 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 08/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 27/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Doval MDE	LP	LPI	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g			%	%				GTR 92
63	10.6	6.2	0.2								<b>C1B3</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'évape

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU** Tamisage à sec après lavage

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.25	0.5	1	2	5	10	20	31.5	50	63
Passants (%)	10%	15%	22%	31%	40%	50%	60%	72%	82%	92%	100%

GRASIM.32-S Version 3.36 - [ DQ: E151-01 - V0 du 23/05/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-20

Nature du matériau : Sable et gravier  
Repère ou sondage : PM7  
Profondeur : 0.15 à 2.30 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 08/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 06/11/2015

Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Densité MDE	LP	LPI	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g	%	%	%	%	%			GTR 92
80	3.3	6.6	0.1								<b>CIB3</b>

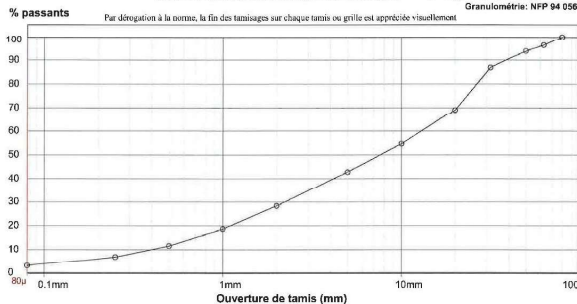
(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve  
Essais complémentaires ou Observations...

**Classification selon GTR C1-B3 Limite D3**

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU**

Tamissage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0,08	0,25	0,5	1	2	5	10	20	31,5	50	63	80
Passants (%)	3%	7%	12%	19%	28%	43%	52%	69%	87%	94%	97%	100%

GRASOL32-A Version 2.36 - [ OQ: 01.01-01 - VO du 23/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

**RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT**  
suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-22

Nature du matériau : Sable et gravier  
Repère ou sondage : PM8  
Profondeur : 0.50 à 3.30 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 08/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 06/11/2015

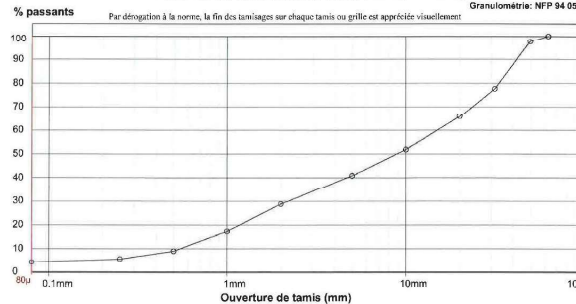
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Densité MDE	LP	LPI	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g	%	%	%	%	%			GTR 92
63	4.4	5.2	0.1								<b>D3</b>

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU**

Tamissage à sec après lavage

Granulométrie: NFP 94 056



Tamis en mm	0,08	0,25	0,5	1	2	5	10	20	31,5	50	63
Passants (%)	4%	6%	9%	17%	29%	41%	52%	66%	78%	98%	100%

GRASOL32-A Version 2.36 - [ OQ: 01.01-01 - VO du 23/06/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

## RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST2.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-24

Nature du matériau : Limon Sableux  
Repère ou sondage : PM9  
Profondeur : 0.10 à 1.40 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 08/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 23/11/2015

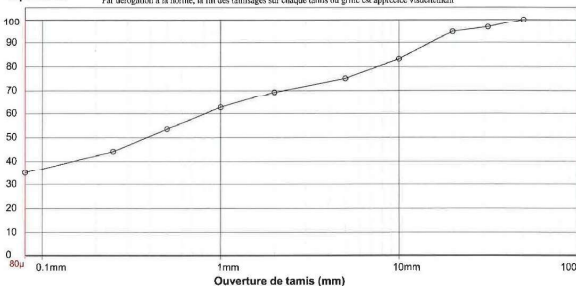
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	IP	LPI	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g			%	%				GTR 92
50	35	5.9	0.6							37.3	AI

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'air.

### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

% passants Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement. Granulométrie: NFP 94 056



GRANULAZO Version 3.16 - [ LRQ 8131-01 - V0 du 22/09/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

## RAPPORT D'ESSAIS SUR MATERIAUX DE TERRASSEMENT

suivant normes NF françaises

page 1/1  
édité le 03/12/2015



Chantier : Déviation RN59 Châteinois

Client : DREAL ALSACE  
Destinataire : DREAL ALSACE  
Adresse :

Dossier : EST12.F.093  
N° d'enregistrement : 102132-27

Nature du matériau : Sable et gravier  
Repère ou sondage : PM10  
Profondeur : 0.6 à 1.20 m  
Mode prélèvement : Pelle  
Date prélèvement : 08/10/2015  
Prélevé par : GINGER CEBTP  
Date des essais : 26/11/2015

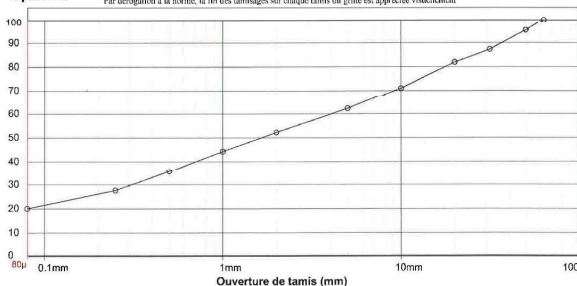
Dmax	Inférieurs à 0,08 mm	Teneur en eau (*)	Valeur au bleu VBS	Equivalent de sable		Friabilité des sables	Essai Los Angeles LA	Micro Deval MDE	IP	LPI	Classification
				ESV	ESP						
mm	%	%	g/100g			%	%				GTR 92
63	21.1	14.1	0.48								C1B5

(\*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'air.

### ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamissage à sec après lavage

% passants Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement. Granulométrie: NFP 94 056



GRANULAZO Version 3.16 - [ LRQ 8131-01 - V0 du 22/09/2008 ]

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.



#### **ANNEXE 9 – SONDAGES CAROTTES SUR CHAUSSEES**

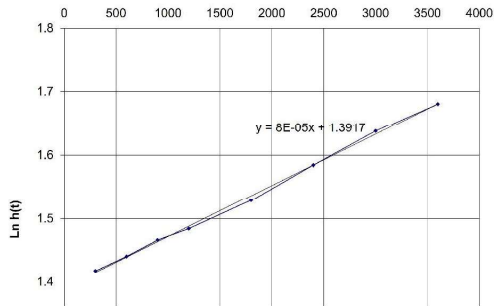
- Coupes détaillées des structures de chaussées et des sols,
- Photographies des carottes prélevées.



#### **ANNEXE 10 – RAPPORTS DES ESSAIS D'INFILTRATION**

### ESSAI DE PERMEABILITE

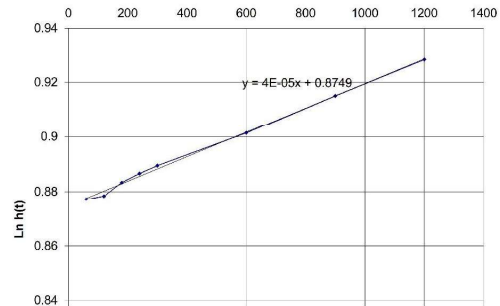
ESSAI DE PERMEABILITE HASBRO		LIEU: CHATENOIS (B7)		MESURES									
Dossier N°: ESTZ.F.993	SONDAGE: B1	ESSAI DE: 3 A	4 m	TEMPS	H (t)								
	DATE: 21/10/2015	PROFONDEUR DE LA NAPPE:	8 m	minutes	m								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAVITE</th> <th>Profondeur</th> <th>de</th> <th>3.4 m</th> </tr> <tr> <th></th> <th>haut du tube</th> <th>à</th> <th>4.4 m</th> </tr> </thead> </table>						CAVITE	Profondeur	de	3.4 m		haut du tube	à	4.4 m
CAVITE	Profondeur	de	3.4 m										
	haut du tube	à	4.4 m										
	Cote du tubage /TN	HT:	0.4 m										
	Hauteur de tubage dans le sol	HT:	3 m										
	Longueur de la cavité	L:	1 m										
	Diamètre de la cavité	d:	0.066 m										
	Profondeur de la cavité/TN	Hc:	3.5 m										
	Profondeur de la cavité/haud du tubage	Hh:	3.9 m										
	Profondeur de la nappe/haud du tubage	Hp:	8.4 m										
	Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	4.5 m										
	Coefficient de forme de la cavité: LaB	C:	15.15										
	Diamètre intérieur du tubage	D:	0.09 m										
	Section intérieure du tubage	S:	6.39E-03 m <sup>2</sup>										
	Distance du centre de la cavité/haud imper	H:	100 m										
	FACTEUR DE FORME	Mo	27.91										
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	3.9 m											
PERMEABILITE MEASUREE	Kl	2.76E-07 m/s											



CEBTP-GINGER - AGENCE DE STRASBOURG

### ESSAI DE PERMEABILITE

ESSAI DE PERMEABILITE HASBRO		LIEU: CHATENOIS (B7)		MESURES									
Dossier N°: ESTZ.F.993	SONDAGE: B12	ESSAI DE: 1.6 A	2.5 m	TEMPS	H (t)								
	DATE: 21/10/2015	PROFONDEUR DE LA NAPPE:	3.7 m	minutes	m								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAVITE</th> <th>Profondeur</th> <th>de</th> <th>1.9 m</th> </tr> <tr> <th></th> <th>haut du tube</th> <th>à</th> <th>2.9 m</th> </tr> </thead> </table>						CAVITE	Profondeur	de	1.9 m		haut du tube	à	2.9 m
CAVITE	Profondeur	de	1.9 m										
	haut du tube	à	2.9 m										
	Cote du tubage /TN	HT:	0.4 m										
	Hauteur de tubage dans le sol	HT:	1.5 m										
	Longueur de la cavité	L:	1 m										
	Diamètre de la cavité	d:	0.066 m										
	Profondeur de la cavité/TN	Hc:	2 m										
	Profondeur de la cavité/haud du tubage	Hh:	2.4 m										
	Profondeur de la nappe/haud du tubage	Hp:	4.1 m										
	Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	1.7 m										
	Coefficient de forme de la cavité: LaB	C:	15.15										
	Diamètre intérieur du tubage	D:	0.09 m										
	Section intérieure du tubage	S:	6.39E-03 m <sup>2</sup>										
	Distance du centre de la cavité/haud imper	H:	100 m										
	FACTEUR DE FORME	Mo	27.91										
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	2.4 m											
PERMEABILITE MEASUREE	Kl	1.39E-07 m/s											



CEBTP-GINGER - AGENCE DE STRASBOURG



**CEBTP**  
LE RESEAU



La Réunion   Guyane   Martinique   Guadeloupe   Nouvelle Calédonie   Polynésie   Maghreb

**CONTACT**  
**Agence de Strasbourg**  
13 rue de l'Electricité 67000 HOENHEIM  
Tél. : 03.88.81.20.50  
Fax. : 03.88.81.21.50  
[www.groupe-cebtp.com](http://www.groupe-cebtp.com)

---

Dossier : EST2.F.093 Annexes

24. NOTE TECHNIQUE ARCADIS AFR-DIV-00000-NOT-A01 DU 12/12/2016 –  
NOUVEAU



**AVIS TECHNIQUE PROVISOIRE**  
 Niveau des plus hautes eaux OA6

Arcadis / Matthieu BORT - 12/12/2016

**1 OBJET**

La présente note a pour objet de fournir une première estimation du niveau des plus hautes eaux au droit de l'OA6. Elle repose sur des données provisoires et ses conclusions doivent donc être considérées comme pouvant être modifiées dans le cadre du rendu final de l'étude G2-PRO.

**2 DONNEES PIEZOMETRIQUES DISPONIBLES AU DROIT DE L'OA6**

On dispose au droit de l'OA6 de deux relevés piézométriques effectués dans le piézomètre équipant le sondage SPOA6-2. Ces relevés sont les suivants :

Date	Profondeur	Cote IGN69
02/11/2016	-7,6 m	+176,46
08/12/2016	-7,67 m	+176,39

**3 PIEZOMETRE DE REFERENCE**

L'AFKONA dispose du piézomètre de référence n°03977XU238 qui est situé sur la commune de Sélestat, au lieu-dit Giessenwald.

Ce piézomètre se trouve environ 1 700 mètres en latéral hydraulique et à proximité du Giessen :



Ce piézomètre est suivi depuis 1976 et ses niveaux caractéristiques sont les suivants :

Niveau	Cote IGN69
Niveau moyen sur la période de mesure	+177,1
Niveau maximal (le 23/02/1999)	+178,98
Dernier niveau disponible (10/10/2016)	+176,60 (soit 2,38 m plus bas que la crue de février 1999)

**4 ESTIMATION DU NIVEAU DES PLUS HAUTES EAUX AU DROIT DE L'OA6**

On peut estimer le niveau des plus hautes eaux au droit de l'OA6 par corrélation avec le piézomètre de référence, en supposant que :

- Les fluctuations du niveau de la nappe sont identiques au droit de l'OA6 et au droit du piézomètre de référence (l'influence des eaux superficielles du Giessen restera limitée),
- Le niveau de la nappe phréatique a peu varié entre le 10/10/2016 et le 02/11/2016.

Dans ces conditions, la nappe aurait atteint, au droit de l'OA6, la cote :

$$+176,46 + 2,38 = +178,84 \text{ IGN69 lors de la crue de février 1999}$$

Il convient de prendre en compte une revanche de 0,5 m sur ce niveau, pour la conception des ouvrages.

25. **ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2-PRO, PARTIE 1 :  
SYNTHESE DES INVESTIGATIONS REALISEES, GROUPEMENT ARCADIS  
– IMSRN, AFR-PRO-00001-RPT-A01, JANVIER 2017**

DREAL ALSACE - CHAMPAGNE ARDENNE - LORRAINE

**RN59-CHATENOIS : MISSION GEOTECHNIQUE G2-PRO**

# ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2-PRO

Partie 1 : Synthèse des investigations réalisées

Groupement ARCADIS - IMSRN



Emetteur	Phase / cat	Réf	Type	Indice	Statut
APK	PRO	00001	RPT	A01	
<small>Ref: ARCADIS / 15-00-1354 15-00-1354-G2-PRO-0001-RPT-A01.docx</small>					

**Emetteur** Arcadis  
Agence de Strasbourg  
Bât. La Panoramie  
19 rue de la Roze  
CS 10003 Sondernheim  
67012 Strasbourg Cedex  
Tél : +33 (0) 38 48 96 96  
Fax : +33 (0) 38 48 96 95

**Réf affaire Emetteur** 16-001364  
**Chef de Projet** Mathieu BORT  
**Auteur principal** M. BORT  
**Nombre total de pages** 91

Indice	Date	Objet de l'édition/revision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A01	27/01/2017	Première diffusion	MBR	AJU	MBR

**Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».**  
Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.  
Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

APK-PRO-00001-RPT-A01 | du 27/01/2017  
Ref: ARCADIS / 15-00-1354 15-00-1354-G2-PRO-0001-RPT-A01.docx

Page 2 sur 91  
Groupement ARCADIS - IMSRN

## TABLE DES MATIERES

<b>1 MISSION REALISEE</b>	<b>6</b>
<b>2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET MORPHOLOGIQUE</b>	<b>7</b>
<b>3 DECOUPAGE DU PROJET EN OUVRAGES ELEMENTAIRES</b>	<b>8</b>
3.1 Ouvrages en terre	8
3.1.1 Section courante	9
3.1.2 Rétablissement de la RD424	10
3.1.3 Rétablissement de la RD35	10
3.1.4 Rétablissement du Schlettsweg	11
3.2 Bassins	11
3.3 Ouvrages d'art	12
<b>4 ORIGINE DES DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES</b>	<b>14</b>
4.1 Reconnaissances géotechniques in-situ	14
4.1.1 CFTE de l'Etat (2008)	14
4.1.2 CEBTP (2015)	15
4.1.3 IMSRN (2016)	15
4.1.4 Synthèse	17
4.2 Essais en laboratoire	17
<b>5 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DU PROJET</b>	<b>18</b>
5.1 Contexte géologique général	18
5.2 Description générale des formations géologiques	20
5.2.1 Alluvions récentes (Fz3)	20
5.2.2 Alluvions anciennes (Jy et Fy)	20
5.2.3 Socle cristallin (γ1b)	20
5.3 Contexte hydrogéologique général	21
5.4 Aspects historiques	22
<b>6 RISQUES NATURELS</b>	<b>23</b>
6.1 Inondations	23
6.2 Cavités souterraines	23
6.3 Mouvement de terrain	23
6.4 Retrait gonflement des argiles	24
6.5 Séisme	24
<b>7 METEOROLOGIE DU SECTEUR</b>	<b>25</b>

<b>8 CARACTERISATION DES SOLS</b>	<b>26</b>
8.1 Principe de classification	26
8.2 Définition des familles de sols	26
8.3 Fiches terrassement par formations	26
8.3.1 Alluvions récentes	26
8.3.2 Alluvions anciennes	27
8.3.3 Socle cristallin	29
8.3.4 Stock de matériaux du Hasenrain	30
<b>9 CARACTERISATION DES SOLS POUR LES OUVRAGES ETUDIES</b>	<b>34</b>
9.1 Méthodes de détermination des caractéristiques	34
9.2 Principaux ouvrages en terre	34
9.2.1 RBT1-SC	34
9.2.2 RBT2-SC	36
9.2.3 RBT3-SC	39
9.2.4 RBT4-SC	41
9.2.5 RBT5-SC	44
9.2.6 RBT1-RD424	46
9.2.7 RBT1-RD35	48
9.2.8 DBT1-Schlett	50
9.3 Bassins	53
9.3.1 Bassin du Hasenrain	53
9.3.2 Bassin n°0	54
9.3.3 Bassin n°4	55
9.4 Ouvrages d'art	56
9.4.1 OA1	56
9.4.2 OA1-bis	57
9.4.3 OA1-ter	59
9.4.4 OA2	60
9.4.5 OA3	62
9.4.6 OA4	64
9.4.7 OA5	66
9.4.8 OA6	67
9.4.9 OH1	69
9.4.10 OH2	70
9.4.11 OH3	72
9.4.12 OH4	73
9.4.13 OH4-bis	74
9.4.14 OE1	76

9.4.15	OE2	77
9.4.16	OE3	79
9.4.17	OE4	80
9.4.18	Ecran RD35	81
9.4.19	Ecran VdV	84

## 10 APPRECIATION DU RISQUE GEOLOGIQUE ET/OU GEOTECHNIQUE

<b>RESIDUEL</b>	<b>86</b>
-----------------	-----------

Annexe 1	Missions géotechniques normalisées	88
----------	------------------------------------	----

### LISTE DES FIGURES

Figure 1 : extrait de la carte topographique IGN au 1/25 000 <sup>ème</sup>	7
Figure 2 : localisation des différentes parties du projet	8
Figure 3 : extrait de la carte géologique au 1/50 000 <sup>ème</sup> , feuille de SELESTAT	18
Figure 4 : extrait de la carte APRONA au 1/50 000 <sup>ème</sup> , feuille de SELESTAT	21
Figure 5 : modification du cours du Giessen (secteur des profils B26 à B48)	22
Figure 6 : modification du cours du Giessen (secteur des profils B130 à B137)	22
Figure 7 : carte de l'aéié retrait gonfiement des argiles	24
Figure 8 : implantation des sondages et définition des « sous-stocks » (GINGER)	30

## 1 MISSION REALISEE

Le Groupement ARCADIS-IMSRN a réalisé une étude géotechnique de conception phase projet concernant :

### La déviation de la RN59 à Châtenois (67)

Les investigations géotechniques in-situ se sont déroulées de septembre à décembre 2016.

Le rapport d'étude géotechnique de conception phase projet est composé de la manière suivante :

- La présente partie 1 « synthèse des investigations réalisées » (16-001364-G2-PRO-0001-RPT-A01) qui fait la synthèse du contexte général de l'étude et des investigations réalisées,
- La partie 2 « conception du projet de terrassement » (16-001364-G2-PRO-00002-RPT-A01) qui fournit la justification du dimensionnement des ouvrages géotechniques associés aux terrassements et détaille les dispositions constructives à retenir au stade de la conception,
- La partie 3 « conception du projet d'ouvrages d'art » (16-001364-G2-PRO-00003-RPT-A01) qui fournit la justification du dimensionnement des ouvrages géotechniques associés aux ouvrages d'art et détaille les dispositions constructives à retenir au stade de la conception.

Ce rapport est indissociable des documents suivants :

- Le compte-rendu des investigations géotechniques in-situ menées par IMSRN (16-001364-G2-PRO-00010-CRI-A01),
- Le plan d'implantation des sondages (16-001364-G2-PRO-00020-PLA-A01),
- Le profil en long géologique de la section courante (16-001364-G2-PRO-00040-PLA-A01),

La mission fait suite à la notification du marché public n 2016.1700 058 826 en date du 24 août 2016 ; elle consiste, selon la définition des missions géotechniques normalisées de l'USG (norme NF P 94.500 du 5 juin 2000 révision de 2006) donnée en Annexe 1, en :

- mission G2 phase PRO : étude géotechnique de conception phase projet.

## 2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET MORPHOLOGIQUE

Le projet de déviation de la RN59 à Châtenois, d'une longueur de 5 085 mètres, se situe entièrement sur le territoire de la commune de Châtenois, dans le département du Bas-Rhin (67).

Le projet s'inscrit, d'Ouest en Est, dans la vallée du Giessen et de ses affluents (la Liepvette et le Muehbach) et son débouché dans la plaine alluviale méana.

La topographie est relativement régulière, le tracé étant globalement parallèle au Giessen. Elle décroît d'Ouest en Est, de +221 IGN à +184 IGN (dénivelé maximal de l'ordre de 37 mètres sur 4 915 m, soit une pente moyenne inférieure à 1%).

D'Ouest en Est, le tracé parcourt :

- Sur le premiers tiers : des champs et des prés jusqu'au fond de vallon du Giessen. Elle croise la voie ferrée 116 000 de Sélestat à Lesseux-Frapelle, le Muehbach et la RD424,
- Sur le deuxième tiers : le fond de vallon du Giessen et du Muehbach, longeant et traversant localement la ripisylve. Elle croise le Mittelmaehweg et la RD35,
- Sur le troisième tiers : des vignobles. Elle croise le Muehbach, une nouvelle fois la voie ferrée, la RN59 actuelle et le Schlettsweg

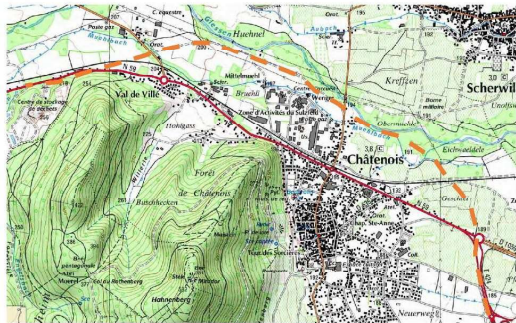


Figure 1 : extrait de la carte topographique IGN au 1/25 000<sup>ème</sup>

## 3 DECOUPAGE DU PROJET EN OUVRAGES ELEMENTAIRES

### 3.1 Ouvrages en terre

Pour l'étude de ce projet, nous distinguerons :

- La section courante d'une longueur de 4 915 mètres environ,
- Le rétablissement de la RD424 d'une longueur de 440 mètres environ,
- Le rétablissement de la RD35 d'une longueur de 595 mètres environ,
- Le rétablissement du Schlettsweg d'une longueur de 460 mètres environ.

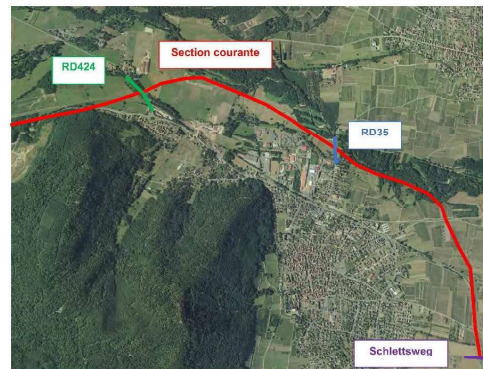


Figure 2 : localisation des différentes parties du projet

### 3.1.1 Section courante

La section courante qui est principalement en remblai se compose des ouvrages élémentaires suivants :

Nom de l'ouvrage	Profil début	Profil fin	Longueur
PRS1-SC	A1	A13	240 m
DDT1-SC	A13	A27	200 m
RBT1-SC	A27	A49	375 m
RBT2-SC	A49	B30	580 m
RBT3-SC	B30	B89	1180 m
RBT4SC	B89	B129	800 m
RBT5-SC	B129	B171	840 m
PRS2-SC	C1	C33	620 m
<b>TOTAL</b>	<b>A1</b>	<b>C33</b>	<b>4 915 m</b>

Les profils sont numérotés dans le sens Ouest – Est.

Les ouvrages en terre présentent les caractéristiques suivantes :

Ouvrage	Hauteur max remblai*	Profondeur max déblai*	Remarque
PRS1-SC	0,14 m	1,58 m	Le tracé suit globalement la route existante
DDT1-SC	0,79 m	4,98 m	Déblai essentiellement côté Sud en pied de versant du Rotenberg
RBT1-SC	7,53 m	-	Franchissement de la voie ferrée côté Ouest (OA1)
RBT2-SC	6,25 m	-	Girotoire RD424 et franchissement du Muehlbach (OA1ter)
RBT3-SC	4,97 m	-	Franchissement du Mittelmaehweg (OA2)
RBT4-SC	2,89 m	-	-
RBT5-SC	7,21 m	0,08 m	Franchissement de la voie terre (UA5)
PRS2-SC	2,59 m	0,02 m	Le tracé suit globalement la route existante

\* : valeurs à l'axe selon le profil en long, entre la ligne rouge et le TN

### 3.1.2 Rétablissement de la RD424

Le rétablissement de la RD424 est principalement en remblai et se compose de l'ouvrage élémentaire suivant :

Nom de l'ouvrage	Profil début	Profil fin	Longueur
RBT1-RD424	D1	D26	441 m
<b>TOTAL</b>	<b>D1</b>	<b>D26</b>	<b>441 m</b>

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

Ouvrage	Hauteur max remblai*	Profondeur max déblai*	Remarque
RBT1-RD424	6,25 m	0,02 m	Franchissement du Muehlbach (OA1bis)

\* : valeurs à l'axe selon le profil en long, entre la ligne rouge et le TN

### 3.1.3 Rétablissement de la RD35

Le rétablissement de la RD35 est principalement en remblai et se compose de l'ouvrage élémentaire suivant :

Nom de l'ouvrage	Profil début	Profil fin	Longueur
RBT1-RD35	E1	E37	593 m
<b>TOTAL</b>	<b>E1</b>	<b>E37</b>	<b>593 m</b>

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

Ouvrage	Hauteur max remblai*	Profondeur max déblai*	Remarque
RBT1-RD35	6,46 m	0,05 m	Franchissement du Giessen par l'OA3 et de la RN59 par l'OA4

\* : valeurs à l'axe selon le profil en long, entre la ligne rouge et le TN



### 3.1.4 Rétablissement du Schlettsweg

Le rétablissement du Schlettsweg est principalement en déblai et se compose de l'ouvrage élémentaire suivant :

Nom de l'ouvrage	Profil début	Profil fin	Longueur
<b>DBT1-Schlett</b>	S1	S25	458 m
<b>TOTAL</b>	<b>S1</b>	<b>S25</b>	<b>458 m</b>

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

Ouvrage	Hauteur max remblai*	Profondeur max déblai*	Remarque
<b>DBT1-Schlett</b>	-	4,78 m	-

\* : valeurs à l'axe selon le profil en long, entre la ligne rouge et le TN

### 3.2 Bassins

On étudie les 3 bassins d'infiltration des eaux pluviales suivants, situés hors zone inondable :

- **Bassin d'infiltration du Hasenrain**, situé à l'Ouest de la section courante, au niveau de l'actuelle aire de stockage des matériaux issus des travaux du tunnel Maurice Lemaire,
- **Bassin d'infiltration n°0**, situé entre la section courante et la voie ferrée, à l'Ouest de l'OA1,
- **Bassin d'infiltration n°4**, situé au Sud du Schlettsweg, à proximité de l'OA6.

Les caractéristiques dimensionnelles de ces ouvrages ne sont pas précisées à ce stade des études.

### 3.3 Ouvrages d'art

Les ouvrages d'art étudiés sont les suivants :

Nom	Voie franchie	Ouvrage(s) en terre associé(s)
<b>OA1</b>	Voie ferrée 160 000	RBT1-SC
<b>OA1bis</b>	Muehbach	RBT1-RD424
<b>OA1ter</b>	Muehbach	RBT2-SC
<b>OA2</b>	Mittelmaehweg	RBT3-SC
<b>OA3</b>	Giessen	RBT1-RD35
<b>OA4</b>	Déviations RN60	RBT1 RD35, RBT3 SC
<b>OA5</b>	Voie ferrée 160 000	RBT5-SC
<b>OA6</b>	Schlettsweg	PRS2-SC, DBT1-Schlett
<b>OH1</b>	Muehbach	RBT1 RD35
<b>OH2</b>	Muehbach	RS14-SC
<b>OH3</b>	Muehbach	RBT5-SC
<b>OH4</b>	Muehbach	-
<b>OH4b</b>	Muehbach	-
<b>OE1</b>	-	RBT3-SC
<b>OE2</b>	-	RBT4-SC
<b>OE3</b>	-	RBT4-SC
<b>OE4</b>	-	RBT5-SC

D'autre part il est prévu de réaliser des écrans anti-bruit :

Nom	Longueur	Ouvrage(s) en terre associé(s)
<b>Ecran RD35</b>	900 m	RBT3-SC, RBT4-SC
<b>Ecran VdV</b>	275 m	RBT2-SC

Les ouvrages d'art présentent les caractéristiques suivantes :

Nom	Type de passage	Voie franchie	Voie portée	Type d'ouvrage	Longueur	Appuis
OA1	PI	SNCF	RN59	Portique ouvert	50 m	C0-C1
OA1bis	PI	Muehlbach et piste piétons/cycles/cavalliers	RD424	Portique ouvert	15 m	C0-C1
OA1ter	PI	Muehlbach et piste piétons/cycles/cavalliers	RN59	Portique ouvert	30 m	C0-C1
OA2	PI	Mittemaehweg	RN59	Cadre fermé	25 m	Radier
OA3	PI	Giessen	RD35	Ouvrage mixte	30 m	C0-C1
OA4	PS	RN59	RD35	Portique ouvert double	30 m	C0-P1-C2
OA5	PI	SNCF	RN59	Portique ouvert	16 m	C0-C1
OA6	PI	Schlettsweg	RN59	Portique ouvert	30 m	C0-C1
OH1	PI	Muehlbach	RD35	Portique ouvert	27 m	C0-C1
OH2	PI	Muehlbach	RN59	Portique ouvert	34 m	C0-C1
OH3	PI	Muehlbach	RN59	Non défini	Non défini	Non défini
OH4	PI	Muehlbach	RN59	Non défini	Non défini	Non défini
OH4b	PI	Muehlbach	RN59	Non défini	Non défini	Non défini
OE1	PI	-	RN59	Cadre fermé		Radier
OE2	PI	-	RN59	Cadre fermé		Radier
OE2	PI	-	RN59	Cadre fermé		Radier
OE4	PI	-	RN59	8 x Cadres fermés		8 x Radiers

## 4 ORIGINE DES DONNEES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES

Les données qui ont permis de caractériser le site du point de vue géologique et géotechnique proviennent :

- De la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup>, feuille de SELESTAT,
- Des données disponibles dans la Banque de Données du Sous-Sol (BSS),
- Des résultats des investigations géotechniques in-situ menées par le CETE de l'Est dans le cadre de l'étude APSM des ouvrages d'art (voir le rapport n°2007-72-045 du CETE de l'Est en date du 07/10/2008),
- Des résultats des investigations géotechniques in-situ et en laboratoire menées par le CEBTP dans le cadre d'une étude G2-AVP (voir le rapport n°EST2.F.093 du CEBTP en date du 04/12/2015),
- Des résultats des investigations géotechniques in-situ menées par le cotraitant IMSRN dans le cadre de la présente étude G2-PRO (voir le compte-rendu n°16-001364-G2-PRO-00010-CRI).

L'ensemble des investigations géotechniques in-situ réalisées est reporté sur le plan n°16-001364-G2-PRO-00020-PLA.

### 4.1 Reconnaissances géotechniques in-situ

#### 4.1.1 CETE de l'Est (2008)

Les investigations menées par le CETE de l'Est ont consisté en la réalisation de :

- 6 forages pressiométriques, notés SP1, SP1bis, SP1ter, SP2, SP5 et SP6, arrêtés à 10 mètres de profondeur,
- 2 forages pressiométriques, notés SP3 et SP4, arrêtés à 15 m de profondeur.

Ces investigations ne concernaient que les ouvrages d'art.

Notons que :

- Les pressions de fluage n'ont pas été mesurées pour ces essais,
- Le nivellement de l'ensemble des sondages est aberrant (décalage de plusieurs mètres par rapport au terrain naturel actuel). De ce fait, ces sondages n'ont pas pu être intégrés au profil géologique,
- Le sondage SP1 est situé à plus de 150 mètres de la position actuellement projetée pour l'OA1, ce qui ne permet pas de l'utiliser pour l'étude de cet ouvrage,
- Le sondage SP4 est plus proche de l'OA3 que de l'OA4. Il a donc été utilisé pour l'étude de l'OA3.

#### 4.1.2 CEBTP (2015)

Les investigations menées par le CEBTP ont consisté en la réalisation de :

- 4 forages pressiométriques, notés SP1/OE1, SP2/OH1, SP3/OH2 et SP4/OH3, arrêtés à 15 mètres de profondeur,
- 2 forages destructifs, notés T1 et T2, arrêtés à 7 m de profondeur. Ils ont été équipés en piézomètres, notés Pz1 et Pz2,
- 10 puits de reconnaissance à la pelle mécanique, notés PM1 à PM10, arrêtés entre 2,0 et 4,0 m de profondeur,
- 7 sondages au pénétromètre dynamique type B, notés PD1 à PD7, menés jusqu'au refus qui a été obtenu à une profondeur comprise entre 1,75 et 4,4 m,
- 11 sondages carottés sur chaussées existantes, notés C1 à C10 et C12.

Par ailleurs 10 sondages à la pelle mécanique ont permis de prélever des échantillons sur le stock de matériaux du Hasenrain (matériaux issus du creusement du tunnel Maurice Lemaire).

Des essais en laboratoire ont été réalisés sur des échantillons prélevés dans les sondages à la pelle mécanique.

**Notons que les sondages réalisés par le CEBTP n'ont pas été nivelés, ce qui n'a pas permis de les intégrer au profil géologique.**

#### 4.1.3 IMSRN (2016)

Les investigations menées par le cotraitant IMSRN ont consisté en la réalisation de :

- 87 forages pressiométriques arrêtés entre 5 et 15 m de profondeur, dont 18 ont été équipés en piézomètres,
- 4 essais d'infiltration de type Matsuo par déversement dans une fouille réalisée à la pelle mécanique.

La répartition des forages pressiométriques, par ouvrages, est la suivante :

Ouvrage	Nombre de forages	Noms des forages	Profondeur	Piezomètres
OA1	4	SPOA1-1 à SPOA1-4	10 m	SPOA1-1
OA1-bis	4	SPOA1bis-1 à SPOA1bis-4	15 m	SPOA1bis-1
OA1-ter	4	SPOA1ter-1 à SPOA1ter-4	25 m	SPOA1ter-4
OA2	4	SPOA2-1 à SPOA2-4	15 m	SPOA2-1
OA3	2	SPOA3-1 et SPOA3-2	15 m	SPOA3-1
OA4	3	SPOA4-1 à SPOA4-3	15 m	SPOA4-1
OA5	2	SPOA5-1 et SPOA5-2	10 m	SPOA5-1
OA6	4	SPOA6-1 à SPOA6-4	15 m	SPOA6-1 et SPOA6-2
OH1	4	SPOH1-1 à SPOH1-4	15 m	SPOH1-4
OH2	4	SPOH2-1 à SPOH2-4	15 m	SPOH2-3
OH3	5	SPOH3-1 à SPOH3-5	15 m	SPOH3-3
OH4	2	SPOH4-1 et SPOH4-2	15 m	SPOH4-1
OH4b	2	SPOH4b-1 et SPOH4b-2	15 m	SPOH4b-1
OE1	4	SPOE1-1 à SPOE1-4	15 m	SPOE1-3
OE2	4	SPOE2-1 à SPOE2-4	15 m	SPOE2-3
OE3	4	SPOE3-1 à SPOE3-4	15 m	SPOE3-1
OE4	6	SPOE4-1 à SPOE4-6	15 m	SPOE4-4
Ecrans VdV	2	SP1-VdV et SP2-VdV	5 m	-
Ecrans RD35	23	SP1-RD35 à SP23-RD35	5 m	-

La répartition des essais Matsuo réalisés est la suivante :

Ouvrage	Nom de l'essai	Profondeur de la fouille
Bassin du Hasenrain	Mat1	2,0 m
Bassin n°0	Mat2	2,5 m
Bassin n°4	Mat3	1,7 m
OA6	Mat4	2,2 m

#### 4.1.4 Synthèse

Pour l'ensemble des campagnes réalisées, les investigations in-situ comprennent :

Sondages	Quantité	Mètres linéaires cumulés
Forages pressiométriques	97	1215 ml
Congéges destructifs	2	14 ml
Sondages au pénétromètre dynamique	7	22 ml
Piézomètres	20	-
Puits de reconnaissances à la pelle mécanique	10	32 ml
Essais Matsuo	4	-

#### 4.2 Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire menés par le CEBTP ont consisté en la réalisation de :

##### Sur les matériaux naturels

Essai	Quantité réalisée
Teneur en eau	7
Analyse granulométrique par tamisage	7
Valeur au Bleu de Méthylène (VBS)	7
IPI	2

##### Sur les matériaux du stock du Hasenrain

Essai	Quantité réalisée
Teneur en eau	8
Analyse granulométrique par tamisage	8
Valeur au Bleu de Méthylène (VBS)	8
IPI	3
Los Angeles	3
Micro-Deval humide	3

## 5 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DU PROJET

### 5.1 Contexte géologique général

La partie Ouest du projet s'inscrit dans la plaine alluviale du Giessen ; la partie Est se trouve quant à elle sur le cône de déjection du Giessen, à sa jonction avec la plaine alluviale rhénane.

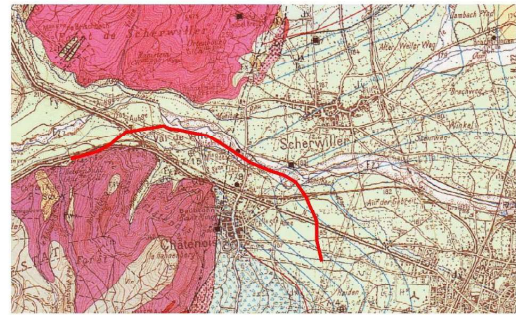


Figure 3 : extrait de la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup>, feuille de SELESTAT

Selon la description de la carte géologique, on distingue des terrains suivants, du plus récent au plus âgé :

– **Dépôts sédimentaires quaternaires :**

- **Alluvions actuelles du Ried (Fz3) :** il s'agit de dépôts sablo-limoneux non calcaires présents en fond de vallon du Giessen.
- **Alluvions würmiennes du cône de déjection (Jy) :** dépôts d'accumulation forcée par rupture de charge à l'arrivée du Giessen dans la plaine alluviale. Elles sont généralement de nature sablo-graveleuses à sablo-caillouteuses ; du fait de leur mode de dépôt leur proportion en éléments grossiers peut être très variable. Leur épaisseur est supérieure à 3 m.
- **Alluvions würmiennes d'accumulation fluviales (Fy) :** comblement alluvionnaire de la vallée du Giessen. Généralement sablo-caillouteuses, elles se sont déposées dans un régime de chenaux successifs.

– **SOCLE CRISTALLIN :**

- **Granites porphyroblastique de Thannenkirch et de Kintzheim ( $\gamma 1b$ ) :** il s'agit de granites à très grands phénocristaux d'orthose et de microcline, parfois à amphibole. Ils sont liés au socle gneissique sous-jacent. Lorsqu'ils affleurent ils présentent une altération typique en boules et arènes granitiques.

En partie Ouest du projet, dans la vallée du Giessen, il peut être supposé que les dépôts alluvionnaires reposent sur le socle cristallin.

En partie Est du projet, les dépôts alluvionnaires reposent sur d'autres dépôts alluvionnaires très épais résultant du comblement du graben rhénan par le Rhin et l'Il.

D'un point de vue structural, les parties Ouest et Est dont il est question plus haut sont globalement séparées par la faille vosgienne, de direction Nord-Sud, qui recoupe le tracé à hauteur de l'ouvrage en terre RBT3-SC. Cette faille sépare :

- A l'Ouest, le socle cristallin vosgien,
- A l'Est, la plaine alluviale rhénane.

## 5.2 Description générale des formations géologiques

### 5.2.1 Alluvions récentes (Fz3)

Il s'agit de limons plus ou moins sableux et graveleux généralement brun. Plus localement c'est un sable brun à gris.

### 5.2.2 Alluvions anciennes (Jy et Fy)

Il s'agit d'un mélange constitué en proportions variables de graviers et sable généralement brun, marron, gris à beige.

Filées sont ponctuellement recoupées par des lentilles essentiellement sableuses dont l'épaisseur est généralement de l'ordre de plusieurs décimètres à un mètre.

Localement, surtout à l'Est du tracé, à la jonction avec la plaine alluviale, elles incluent en tête une matrice limoneuse à argileuse plus ou moins abondante.

### 5.2.3 Socle cristallin ( $\gamma 1b$ )

Le socle cristallin n'a été rencontré que par un unique sondage, le puits de reconnaissance à la pelle mécanique PM1 réalisé au stade de la G2-AVP. Ce sondage a été réalisé à l'Ouest du tracé, en pied de versant du Rotenberg. Il a mis en évidence la frange d'altération (sable et graviers rose) et a été arrêté au refus sur le substratum sain.

### 5.3 Contexte hydrogéologique général

A l'Est de la faille vosgienne, dans la plaine alluviale rhénane, les dépôts alluvionnaires sont saturés par la nappe phréatique rhénane. Dans ce secteur, la nappe s'écoule vers l'Est en raison de l'apport des rivières vosgiennes, avec un gradient hydraulique de l'ordre de 5‰.

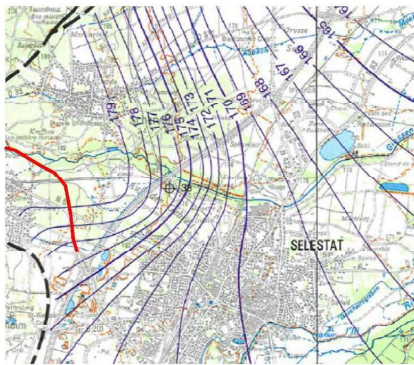


Figure 4 : extrait de la carte APRONA au 1/50 000<sup>ème</sup>, feuille de SELESTAT

Dans la vallée du Giessen, la nappe est moins étendue et moins épaisse. Il s'agit essentiellement d'une nappe d'accompagnement de rivière dont les niveaux sont en relation avec ceux des eaux superficielles, selon l'importance du colmatage des cours d'eau.

Les nappes phréatiques sont sujettes à fluctuations saisonnières.

### 5.4 Aspects historiques

Il convient de noter que le cours du Giessen a fait l'objet de travaux de rectifications, a priori dans les années 1950 et 1960. Cela est particulièrement visible dans deux secteurs, en comparant la photographie aérienne actuelle et celle de la période 1950-1965 :

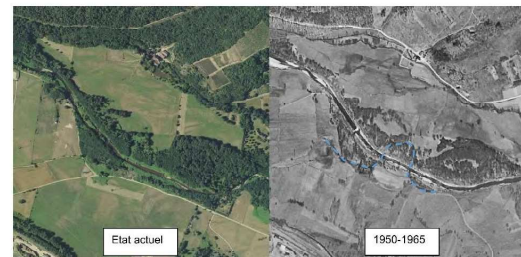


Figure 5 : modification du cours du Giessen (secteur des profils B26 à B48)

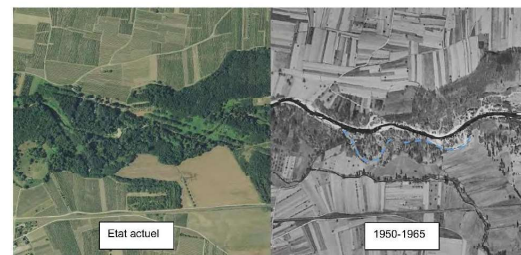


Figure 6 : modification du cours du Giessen (secteur des profils B130 à B137)

Les chenaux abandonnés ont été comblés, probablement au moyen de remblais divers ou de déchets, comme cela était d'usage à cette époque.



## 6 RISQUES NATURELS

### 6.1 Inondations

De nombreux événements liés à des inondations sont recensés sur la commune de Châténois. Les plus récents sont les suivants :

Date de l'événement (Date début / Date fin)	Type d'inondation	Domages sur le territoire national		
		Approximation du nombre de victimes	Approximation des dommages matériels (€)	Pour plus de détail
07-06-2007 / 10-08-2007	Crue pluviale lente (temps montée tm > 6 heures)	inconnu	inconnu	Voir BCR
20-02-1999 / 12-06-1999	Crue pluviale (temps montée indéterminé). Crue fluviale rupture d'ouvrage de défense	aucun_blessés	inconnu	Voir BCR
22-10-1998 / 31-10-1998	Écoulement sur route. Ruissellement rural. Lave torrentielle, coulée de boue, lahars. Crue pluviale lente (temps montée tm > 6 heures)	aucun_blessés	inconnu	Voir BCR
30-11-1993 / 27-01-1994	Nappe affleurante. Rupture d'ouvrage de défense. Crue pluviale (temps montée indéterminé)	de 10 à 99 morts ou disparus	inconnu	Voir BCR
07-04-1983 / 12-04-1983	Crue pluviale (temps montée indéterminé). Crue fluviale. Nappe affleurante. Ruissellement rural / rupture d'ouvrage de défense. Barrage	de 1 à 9 morts ou disparus	inconnu	Voir BCR
04-04-1983 / 27-05-1980	Écoulement sur route. Crue fluviale. Nappe affleurante. Crue pluviale (temps montée indéterminé)	de 1 à 9 morts ou disparus	inconnu	Voir BCR
31-12-1981 / 27-01-1982	non précisé. Crue fluviale. Crue pluviale (temps montée indéterminé). Écoulement sur route	aucun_blessés	inconnu	Voir BCR
02-01-1955 / 30-01-1955	Crue pluviale lente (temps montée tm > 6 heures). Nappe affleurante	de 1 à 9 morts ou disparus	30M-300M	Voir BCR
27-12-1947 / 16-01-1948	Crue fluviale. Rupture d'ouvrage de défense. Crue pluviale lente (temps montée tm > 6 heures)	de 10 à 99 morts ou disparus	+3G	Voir BCR
24-12-1919 / 28-01-1920	Crue fluviale. Crue pluviale (temps montée indéterminé)	de 1 à 9 morts ou disparus	inconnu	Voir BCR

Un PPRI est en cours d'élaboration pour le bassin versant du Giessen et de la Liepvette en amont de Sélestat.

### 6.2 Cavités souterraines

Aucune cavité souterraine, naturelle ou anthropique, n'est recensée sur la commune.

### 6.3 Mouvement de terrain

Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur la commune.

### 6.4 Retrait gonflement des argiles

Le tracé se trouve en zone d'aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait gonflement des argiles.



Figure 7 : carte de l'aléa retrait gonflement des argiles

### 6.5 Séisme

Selon le nouveau zonage sismique de la France (décret du 22 octobre 2010), la commune de Châténois se situe en zone de sismicité modérée, dite zone 3.



## 7 METEOROLOGIE DU SECTEUR

L'influence de la météorologie sur les terrassements est prépondérante pour les sols fins meubles dont les variations de comportement dépendent essentiellement de leur état hydrique et donc, entre autres, des conditions climatiques.

Pour les sols rocheux, la sensibilité est moindre, sous réserve que les techniques d'extraction retenues limitent la production de fines.

La région est soumise à un climat de type semi-continentale avec des hivers froids et des étés chauds. Concernant la pluviométrie, la station météorologique de Strasbourg-Entzheim a relevé les niveaux « normaux » suivants, sur la période 1961-1990 :

Période	Hiver	Printemps	Été	Automne
1961-1990	107 mm	159 mm	199 mm	145 mm

Tableau 1 : niveaux de précipitation saisonniers à Strasbourg-Entzheim (source : Météo France)

On remarque que l'hiver est la saison durant laquelle le minimum de précipitation est relevé. A l'inverse, c'est durant l'été que les précipitations maximales sont rencontrées.

## 8 CARACTERISATION DES SOLS

### 8.1 Principe de classification

La classification et les conditions de réutilisation des différents matériaux se basent sur :

- La norme NF P11-300,
- Le Guide des Terrassements Routiers élaboré par le LCPC et le SETRA (GTR),
- Le Guide Technique pour le traitement des sols élaboré par le LCPC et le SETRA (GTS).

Les caractéristiques de sols retenues sont issues de l'ensemble des investigations réalisées (cf. §4).

### 8.2 Définition des familles de sols

Chaque famille de sols fait l'objet d'une fiche descriptive présentée au §8.3.

Trois familles de sols ont été recensées au droit du projet :

- Les alluvions récentes,
- Les alluvions anciennes,
- Le socle cristallin.

On considère également le stock de matériaux issus du creusement du tunnel Maurice Lemaire se trouvant au Hasenrain, dont la réutilisation est envisagée.

### 8.3 Fiches terrassement par formations

#### 8.3.1 Alluvions récentes

##### 8.3.1.1 Géologie

Il s'agit de limons plus ou moins sableux et graveleux généralement brun. Plus localement c'est un sable brun à gris.

Leur épaisseur est variable. Elle est généralement faible voire nulle en dehors du lit majeur des cours d'eau, mais peut atteindre plusieurs mètres dans le lit majeur, à proximité des cours d'eau actuels ou d'ancien bras comblés.

##### 8.3.1.2 Hydrogéologie

Cette formation peut être atteinte par la nappe phréatique, particulièrement en période de crue. La perméabilité de ces sols, au regard de leur nature reste toutefois limitée.

### 8.3.1.3 Géotechnique

Cette formation n'a pas fait l'objet d'identification GTR. Selon notre expérience, les matériaux sont à classer en :

- A1 pour les faciès les plus limoneux,
- B1 pour les faciès les plus sableux.

Ces sols sont sensibles aux variations de teneur en eau.

### 8.3.1.4 Traficabilité

Sur ces sols sensibles aux variations de teneur en eau, la traficabilité dépendra de leur état hydrique et de conditions climatiques au moment des travaux. Une très mauvaise traficabilité peut être attendue en fond de vallon et en cas de conditions climatiques défavorables.

## 8.3.2 Alluvions anciennes

### 8.3.2.1 Géologie

Il s'agit d'un mélange constitué en proportions variables de graviers et sable généralement brun, marron, gris à beige.

Elles sont ponctuellement recoupées par des lentilles essentiellement sableuses dont l'épaisseur est généralement de l'ordre de plusieurs décimètres à un mètre.

Localement, surtout à l'Est du tracé à la jonction avec la plaine alluviale, elles incluent en tête une matrice limoneuse à argileuse plus ou moins abondante.

### 8.3.2.2 Hydrogéologie

C'est dans ces alluvions que circulent les nappes d'accompagnement des cours d'eau en partie Ouest du tracé et la nappe alluviale rhénane en partie Est du tracé.

### 8.3.2.3 Perméabilité

Quatre essais d'infiltration de type Matsuo ont été réalisés le long du tracé. Les résultats obtenus sont les suivants :

Essai	Ouvrage concerné	Profondeur	Nature du sol en fond de fouille	Perméabilité
Mat1	Bassin Hasenrain	2,8 m	Sables et graviers	$1,6 \cdot 10^{-5}$ m/s
Mat2	Bassin n°0	2,5 m	Sables et graviers	$1,1 \cdot 10^{-4}$ m/s
Mat3	Bassin n°4	1,7 m	Sables et graviers argileux	$2,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
Mat4	UAB	2,2 m	Sables et graviers argileux	$6,2 \cdot 10^{-4}$ m/s
Moyenne géométrique				$8,6 \cdot 10^{-5}$ m/s

Les essais réalisés montrent que la perméabilité des alluvions anciennes est assez variable. Elle dépend notamment de la granulométrie des différents éléments qui les composent et de la présence au non d'une matrice limoneuse et/ou argileuse.

Pour le dimensionnement des ouvrages, il est recommandé de prendre en compte une valeur moyenne prudente de la perméabilité :

$$K = 1,10^{-4} \text{ m/s}$$

### 8.3.2.4 Géotechnique

6 échantillons ont été prélevés au sein de cette formation, dans les puits de reconnaissance à la pelle mécanique réalisés au stade de la G2-AVP.

Les essais d'identification ont donné les résultats suivants :

Paramètre	Nb de mesures	Moyenne	Valeur Min	Valeur Max
Wn (%)	6	6,9%	3,3%	14,1%
Passant à 80µm (%)	6	8,0%	3,3%	21,1%
VBS	6	0,20	0,10	0,48

La répartition des classifications GTR des échantillons testés est la suivante :

Classe GTR	Nombre d'échantillons	Description
C1B3	4	Graves silteuses
D3	1	Graves alluvionnaires propres
C1B5	1	Graves très silteuses

Ces sols sont donc généralement insensibles aux variations de teneur en eau (C1B3 et D3). Des faciès très silteux peuvent toutefois être rencontrés localement et les alluvions anciennes peuvent alors être sensibles aux variations de teneur en eau.

### 8.3.2.5 Traficabilité

Une mesure d'IPI a été réalisée sur ces matériaux (classe C1B3) et donne une valeur de 54, ce qui caractérise une bonne traficabilité.

Sur ces sols généralement insensibles aux variations de teneur en eau, la traficabilité sera donc bonne. Une dégradation locale de la traficabilité n'est toutefois pas à exclure au niveau de faciès plus silteux.

## 8.3.3 Socle cristallin

### 8.3.3.1 Géologie

Le socle cristallin n'a été rencontré que par un unique sondage, le puits de reconnaissance à la pelle mécanique PM1 réalisé au stade de la G2-AVP. Ce sondage a été réalisé à l'Ouest du tracé, en pied de versant du Rotenberg. Il a mis en évidence la frange d'altération (sable et graviers roses) et a été arrêté au refus sur le substratum sain.

### 8.3.3.2 Hydrogéologie

Dans la frange d'altération, le développement de circulations d'eau erratiques voire d'une petite nappe perchée en provenance du versant n'est pas à exclure.

### 8.3.3.3 Géotechnique

Cette formation n'a pas fait l'objet d'identification GTR. Pour la frange d'altération, les matériaux extraits seront probablement de classe CTR D1, plus ou moins sensibles aux variations de teneur en eau.

Pour le substratum sain, il pourrait s'agir de roches R6 dont la dureté reste à préciser et dont l'extraction conduira à la production de sols granulaires de classe prévisible B1 à D1.

### 8.3.3.4 Traficabilité

La traficabilité pourrait être moyenne sur la frange d'altération. Sur le substratum sain elle devrait être bonne.

## 8.3.4 Stock de matériaux du Hasenrain

### 8.3.4.1 Caractérisation

Pour la réalisation des travaux, il est envisagé de réutiliser le stock de matériaux du Hasenrain issu des travaux du tunnel Maurice Lemaire. Le stock peut être divisé en trois « sous-stocks » notés C (centre), G (gauche) et D (droite). Des sondages à la pelle mécanique ont été réalisés sur ce stock dans le cadre de la reconnaissance G2-AVP aux fins d'y prélever des échantillons :

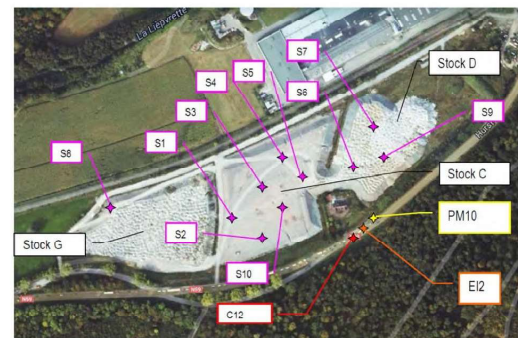


Figure 8 : implantation des sondages et définition des « sous-stocks » (GINGER)

Les résultats des identifications réalisées sur les échantillons prélevés sur le stock sont les suivants :

Sondage	Sous-stock	Description	$W_{nat}$	VBS	IPI	Tamiséat <80 $\mu$ m	Classe GTR
S1	C	Grave granitique	5,0%	0,08	-	4,6%	D3
S2	C	Grave granitique	4,1%	0,12	55	11,7%	C1B3
S3	C	Grave granitique	5,9%	0,13	45	12,8%	C1B5
S4	C	Grave granitique	4,7%	0,10	-	15,0%	C1B5
S5	C	Grave granitique	7,2%	0,16	50	13,9%	C1B5
S7	D	Grave granitique	5,3%	0,20	-	12,3%	C1B5
S8	G	Grave granitique	4,6%	0,09	-	6,9%	D3
S9	D	Grave granitique	6,7%	0,22	-	14,0%	C1B5

Du point de vue de leur nature, les matériaux issus du stock du Hasenrain semblent donc homogènes. Il s'agit de grave granitique, généralement de classe C1B5 (graves très silteuses), plus rarement de classe C1B3 (graves peu silteuses) à D3 (grave alluvionnaire propre).

La moyenne des valeurs de VBS mesurées est de 0,13, tandis que celles des tamisats à 80 $\mu$ m est de 11,4%. Lors des prélèvements dans le stock, le mélange des matériaux conduira vraisemblablement à des matériaux de classe C1B5 (graves très silteuses) sensibles aux variations de teneur en eau.

Les mesures d'IPI réalisées caractérisent un état hydrique moyen « m » à très sec « ts ».

Les essais Los Angeles et MDE réalisés montrent par ailleurs que les matériaux du stock possèdent une résistance mécanique importante (sous classe C1B51, C1B31 et D31).

La différence entre les « sous-stocks » concerne la granulométrie des plus gros éléments :

- $D_{max}$  est de l'ordre de 63 à 80 mm pour le stock C,
- $D_{max}$  est de l'ordre de 500 mm pour le stock G,
- $D_{max}$  est de l'ordre de 53 à 80 mm pour le stock D.

#### 8.3.4.2 Condition de réutilisation en corps de remblai

Les matériaux, de classe GTR probable C1B51 suite à l'extraction, seront réutilisables en corps de remblai. Toutefois il convient de rappeler que :

- Ces matériaux sont sensibles aux variations de teneur en eau et qu'ils se trouvent actuellement dans un état hydrique moyen « m » à très sec « ts »,
- Ces matériaux sont localement très grossiers (au moins sur le stock G où  $D_{max}$  atteint 500 mm).

Il convient donc de prévoir les traitements suivants :

- Un arrosage des matériaux pour les ramener à un état hydrique acceptable le cas échéant. Les modalités de ce traitement seront définies sur la base d'une planche d'essai au démarrage du chantier,
- Un criblage / concassage des matériaux les plus grossiers afin de ramener  $D_{max}$  à une valeur compatible avec l'épaisseur des couches successives qui seront mises en œuvre ( $D_{max} \leq 80$  mm pour des moyens de compactage habituels).

#### 8.3.4.3 Condition de réutilisation en couche de forme

Compte-tenu de leurs caractéristiques mécaniques élevées, les matériaux, de classe GTR probable C1B51 suite à l'extraction, seront réutilisables en couche de forme. Toutefois il convient de rappeler que :

- Ces matériaux sont, en l'état, sensibles aux variations de teneur en eau ce qui n'est pas acceptable pour un matériau de couche de forme,
- Ces matériaux sont localement très grossiers (au moins sur le stock G où  $D_{max}$  atteint 500 mm).

Concernant la sensibilité à l'eau, une solution consisterait à traiter les matériaux au liant hydraulique. Toutefois, compte-tenu de leur forte argilosité, du diamètre des plus gros éléments (sois calcicouleur) et de leur état hydrique actuel moyen « m » à très sec « ts », des difficultés de malaxage et de prise du liant sont prévisibles. On s'orientera donc plutôt vers un traitement par lavage / criblage qui permettra d'éliminer la fraction 0/d renfermant les éléments sensibles à l'eau.

Concernant la présence d'éléments très grossiers, de même que pour une réutilisation en corps de remblai, il convient de prévoir un criblage / concassage des matériaux permettant de ramener  $D_{max}$  à une valeur compatible avec l'épaisseur des couches successives qui seront mises en œuvre ( $D_{max} \leq 80$  mm pour des moyens de compactage habituels).

#### 8.3.4.4 Remarques

Compte-tenu du volume important du stock de matériaux, des hétérogénéités non mises en évidence par les sondages ponctuels réalisés pourraient être rencontrées lors des travaux. Il conviendra donc de prévoir, à fréquence régulière tout au long des travaux, un suivi de la qualité des matériaux du stock par réalisation d'identification GTR complètes.

Les méthodes de traitement permettant de réutiliser les matériaux devront être affinées et validées par la réalisation de planches d'essai au démarrage des travaux.

## 9 CARACTERISATION DES SOLS POUR LES OUVRAGES ETUDIES

### 9.1 Méthodes de détermination des caractéristiques

L'étude statistique des paramètres géomécaniques consiste en une analyse des valeurs moyennes (moyennes arithmétiques) de la pression limite nette ( $P^*$ ), de la pression de flUAGE nette ( $P^*$ ) et du module pressiométrique ( $E_{ps}$ ) mesurés au pressiomètre.

En l'absence d'essais en laboratoire de cisaillement (essais triaxiaux ou de cisaillement rectiligne), les caractéristiques de cisaillement des sols sont déduites par corrélation avec les essais pressiométriques :

- Formule de Ménard :  $P^* = 0,25 \times 2^{(P^*/25)}$
- Formules d'Amar et Jézequel :
  - pour  $P^* < 0,3$  MPa  $C_u = P^*/5,5$  (en kPa)
  - pour  $0,3 < P^* < 1$  MPa  $C_u = P^*/10 + 25$  (en kPa)

La cohésion à long terme est systématiquement considérée comme nulle, compte-tenu de la nature des sols.

En l'absence d'essais de compressibilité (essais oedométriques), les modules de déformation des sols sont déterminés par corrélation avec les essais pressiométriques :

$$E_{\text{mod}} = \frac{E_M}{\alpha} \frac{1-\nu}{(1+\nu)(1-2\nu)}$$

### 9.2 Principaux ouvrages en terre

#### 9.2.1 RBT1-SC

##### 9.2.1.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT1-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOA1-1 à SPOA1-4 SP1
Sondage au pénétromètre dynamique	1	PD1

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages

Piézomètre	1	SPOA1-1
------------	---	---------

### 9.2.1.2 Géologie

Le remblai RBT1-SC parcourt un paysage de champs et de prés, depuis le pied de versant du versant du Rotenberg à l'Ouest, jusqu'au Muehbach à l'Est.

Il repose sur les alluvions déposées en fond de vallée. L'épaisseur totale des alluvions croît vraisemblablement d'Ouest en Est.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux et sables (S) dont l'épaisseur atteint 4,5 m au droit de l'ouvrage OA1.
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable, recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 10 m en SP1.

### 9.2.1.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre pose en SPOA1-1
29/12/2016	-5,5 m +200,8 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Muehbach et du Giessen.

### 9.2.1.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	P1' (MPa)			P2' (MPa)			Eu (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	3	0,50	1,46	0,88	0,40	0,87	0,64	5,1	12,1	7,6
S	12	1,62	6,18	4,28	1,34	4,46	3,03	15,2	61,4	39,1
SG	31	0,97	6,81	4,11	0,75	4,27	3,06	10,0	127,7	54,3

Le sondage au pénétromètre dynamique PD1 a obtenu le refus à 1,75 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

### 9.2.1.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	$\phi'$ (°)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
L	0	28	19
S	0	30	19
SG	0	35	20

### 9.2.1.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 1,6 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	P1' (MPa)	Cu (kPa)
L	0,85	110

Et :

Formation	Eu (MPa)	$\nu$	$\alpha$	E <sub>oed</sub> (MPa)
L	7,0	0,3	1/2	19

## 9.2.2 RBT2-SC

### 9.2.2.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT2-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	9	SPOA1ter-1 à SPOA1ter-4
		SPOH4-1 et SPOH4-2
		SP1.1/1/1/1 et SP2.1/1/1/1
SP1ter		
Sondage au pénétromètre dynamique	1	PD2

Sondage de reconnaissance lithologique		
Type	Nombre	Nom des sondages
Pelle mécanique	1	PM2

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	2	SPOA1ter-4, SPOH4-1

#### 9.2.2.2 Géologie

Le remblai RBT2-SC parcourt un paysage de champs et de prés, depuis le Muehbach à l'Ouest, jusqu'au Giessen à l'Est. Il franchit le Muehbach (OA1ter).

Il repose sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux dont l'épaisseur atteint 4,5 m à proximité du Muehbach,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable, recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 20 m au droit du giratoire de la RD121.

#### 9.2.2.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1ter-4	Piézomètre posé en SPOH4-1
08/12/2016	-0,77 m +202,79 IGN	-
29/12/2016	-0,80 m +202,78 IGN	-0,90 m +202,43 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Muehbach et du Giessen.

#### 9.2.2.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	14	0,06	0,91	0,40	0,02	0,52	0,22	0,3	8,7	2,7
SG	126	0,19	6,57	3,79	0,09	3,79	2,48	0,8	118,1	39,9

Le sondage au pénétromètre dynamique PD2 a obtenu le refus à 4,1 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

#### 9.2.2.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m <sup>3</sup> )
L	0	25	19
SG	0	35	20

#### 9.2.2.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 4,5 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	P1* (MPa)	Cu (kPa)
L	0,40	65

Et :

Formation	E <sub>s</sub> (MPa)	ν	α	E <sub>car</sub> (MPa)
L	2,5	0,3	1/2	6,5



### 9.2.3 RBT3-SC

#### 9.2.3.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT3-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	26	SPOA2-1 à SPOA2-4
		SPOA4-1 à SPOA4-3
		SPOE1-1 à SPOE1-4
		SP1-RN135 à SP13-RN135
		SP1/OE1
Sondage au pénétromètre dynamique	2	PD3, PD4

Sondage de reconnaissance lithologique		
Type	Nombre	Nom des sondages
Pelle mécanique	2	PM3, PM4

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	3	SPOA2-1, SPOA4-1, SPOE1-3

#### 9.2.3.2 Géologie

Le remblai RBT3-SC parcourt un paysage de champs et de prés en longeant le Giessen en rive droite.

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux dont l'épaisseur atteint 3,0 m au maximum au droit des sondages réalisés.
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OA2.

Localement, en PM3, des remblais de décharge ont été reconnus. Le sondage a été arrêté dans ces remblais à 2 m de profondeur sans l'avoir entièrement recoupée. Dans ce secteur, le cours du Giessen a été dévié (voir §5.4) et il semble que les anciens bras aient été comblés, au moins partiellement, par des remblais de décharge potentiellement compressibles et évolutifs.

#### 9.2.3.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA2-1	Piézomètre posé en SPOE1-3	Piézomètre posé en SPOA4-1
02/11/2016	-	-	-3,73 +169,95 IGN
08/12/2016	-2,30 m +194,82 IGN	-1,34 m +190,18 IGN	-3,80 m +169,88 IGN
29/12/2016	-2,30 m +194,82 IGN	-1,40 m +190,12 IGN	-3,78 m +169,90 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen.

#### 9.2.3.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>11</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	17	0,19	1,87	1,03	0,05	1,09	0,66	1,2	19,1	9,4
SG	20	0,01	1,43	4,07	0,01	4,81	2,77	0,3	169,0	57,2

Les sondages au pénétromètre dynamique PD3 et PD4 ont obtenu le refus à 4,4 et 3,55 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

#### 9.2.3.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m <sup>3</sup> )
L	0	28	19
SG	0	35	20

### 9.2.3.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 3,0 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	PI* (MPa)	Cu (kPa)
L	1,00	125

Ei :

Formation	E <sub>si</sub> (MPa)	v	α	E <sub>cut</sub> (MPa)
L	9	0,3	1/2	24

### 9.2.4 RBT4-SC

#### 9.2.4.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT4-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	23	SPOH2-1 à SPOH2-4
		SPOE2-1 à SPOE2-4
		SPOE3-1 à SPOE3-4
		SP14-RD35 à SP23-RD35
		SP3/OH2
Sondage au pénétromètre dynamique	2	PD5, PD6

Sondage de reconnaissance lithologique		
Type	Nombre	Nom des sondages
Pelle mécanique	3	PM5, PM6, PM7

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	3	SPOH2-3, SPOE2-3, SPOE3-1

### 9.2.4.2 Géologie

Le remblai RBT4-SC parcourt un paysage de champs, de prés et de bois en longeant le Giessen en rive droite. Il franchit le Muehbach (OH2).

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sablonneux ou sable limoneux dont l'épaisseur atteint 3,5 m au maximum au droit des sondages réalisés.
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OH2.

Dans le secteur des profils B130 à B137, le cours du Giessen a été dévié (voir §5.4) et les anciens bras ont pu être comblés aux moyens de matériaux compressibles et/ou évolutifs.

#### 9.2.4.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piezomètre posé en SPOE2-3	Piezomètre posé en SPOE3-1	Piezomètre posé en SPOH2-3
02/11/2016	-3,13 m	-2,94 m	-2,98 m
	+187,26 IGN	+185,35 IGN	+185,12 IGN
08/12/2016	-3,21 m	-2,85 m	-3,04 m
	+187,18 IGN	+185,44 IGN	+185,06 IGN
20/12/2016	-3,25 m	-3,00 m	-3,30 m
	+187,14 IGN	+185,29 IGN	+184,80 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehbach.

#### 9.2.4.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	PI* (MPa)			PI* (MPa)			E <sub>si</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
L	26	0,07	2,30	1,01	0,03	1,20	0,65	1,0	26,2	11,1
SG	192	0,45	8,25	4,02	0,28	4,80	3,31	3,7	185,0	83,8

Les sondages au pénétromètre dynamique PD5 et PD6 ont obtenu le refus à 3,15 et 2,85 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

#### 9.2.4.5 Caractéristiques de cisaillement rotatoire

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	$\varphi'$ (°)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
L	0	28	19
SG	0	35	20

#### 9.2.4.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 3,8 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	PI <sup>1</sup> (MPa)	Cu (kPa)
L	1,00	125

Et :

Formation	E <sub>u</sub> (MPa)	$\nu$	$\alpha$	E <sub>oed</sub> (MPa)
L	11	0,3	1/2	29

## 9.2.5 RBT5-SC

### 9.2.5.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT5-SC, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	15	SPOA5-1 à SPOA5-2
		SPOH3-1 à SPOH3-5
		SPOE4-1 à SPOE4-6
		SP5 SP4/OH3
Sondage au pénétromètre dynamique	1	PD7

Sondage de reconnaissance lithologique		
Type	Nombre	Nom des sondages
Pelle mécanique	1	PM8

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piezomètre	3	SPOA5-1, SPOH3-3, SPOE4-4

### 9.2.5.2 Géologie

Le remblai RBT5-SC parcourt un paysage de vignoble entre le Muehbach au Nord et la RN59 actuelle au Sud. Il franchit le Muehbach (OH3).

Il repose sur les alluvions du cône de déjection au débouché de la vallée du Giessen dans la plaine alluviale rhénane.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux pouvant inclure des graviers, dont l'épaisseur atteint 2,5 m au maximum au droit des sondages réalisés.
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Elles incluent une matrice limoneuse à argileuse plus ou moins abondante. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OH3.

Des remblais ont été identifiés à proximité de la voie ferrée (secteur de l'ouvrage OA5). Il s'agit probablement de remblais liés à l'aménagement de la voie.

### 9.2.5.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH3-3	Piézomètre posé en SPOA5-1	Piézomètre posé en SPOE4-4
02/11/2016	-4,52 m	-4,67 m	-
	+183,58 IGN	+182,67 IGN	-
08/12/2016	-4,51 m	-4,71 m	-
	+183,58 IGN	+182,63 IGN	-
29/12/2016	-4,70 m	-4,90 m	-6,50 m
	+183,40 IGN	+182,44 IGN	+179,84 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehbach qui rejoint sous cet ouvrage la nappe alluviale rhénane.

### 9.2.5.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	P1' (MPa)			P2' (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	6	0,48	4,46	2,22	0,28	3,00	1,45	3,8	71,3	25,1
SG	185	1,14	6,89	4,21	0,61	4,89	3,43	7,5	183,7	82,5

Le sondage au pénétromètre dynamique PD7 a obtenu le refus à 1,75 m de profondeur, dans les alluvions anciennes.

### 9.2.5.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m <sup>3</sup> )
L	0	30	19
SG	0	35	20

### 9.2.5.6 Compressibilité

Au regard des compacités mesurées, aucune couche n'est considérée comme étant compressible au droit de cet ouvrage.

## 9.2.6 RBT1-RD424

### 9.2.6.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RBT1-RD424, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	7	SPOA1bis-1 à SPOA1bis-4
		SPOH4b-1 et SPOH4b-2 SP1bis

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	3	SPOA1bis-1, SPOH4b-1, Pz2

### 9.2.6.2 Géologie

Le remblai RBT1 RD424 reprend globalement le tracé de la RD424 actuelle, le long du Muehbach. Il franchit le Muehbach (OAbis).

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux dont l'épaisseur atteint 4,2 m au maximum au droit des sondages réalisés,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 12,5 m.

### 9.2.6.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piezomètre posé en SPOA1bis-1	Pz2	Piezomètre posé en SPOH4b-1
02/11/2016	-	-1,73 m +203,04 IGN	-
08/12/2016	-1,25 m +203,39 IGN	-1,69 m +203,08 IGN	-2,35 m +201,66 IGN
20/12/2016	-1,30 m +203,34 IGN	-1,70 m +203,07 IGN	-1,30 m +202,71 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehlbach.

### 9.2.6.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	P <sub>1</sub> ' (MPa)			P <sub>2</sub> ' (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	17	0,08	2,02	0,82	0,04	1,64	0,52	0,7	17,6	6,1
SG	76	1,50	6,77	4,20	1,19	5,72	3,05	11,1	84,7	48,7

### 9.2.6.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	φ' (°)	γ (kN/m <sup>3</sup> )
L	0	26	19
SG	0	35	20

### 9.2.6.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 4,2 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	P <sub>1</sub> ' (MPa)	Cu (kPa)
L	0,80	105

Et :

Formation	E <sub>s</sub> (MPa)	v	α	E <sub>oed</sub> (MPa)
L	6	0,3	1/2	16

### 9.2.7 RBT1-RD35

#### 9.2.7.1 Investigations réalisées

Au droit du remblai RDT1-RD35, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	12	SPOA3-1 et SPOA3-2 SPOA4-1 à SPOA4-3 SPOH1-1 à SPOH1-4 SP3 et SP4 SP2/OH1

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piezomètre	3	SPOA3-1, SPOA4-1, SPOH1-4

### 9.2.7.2 Géologie

Le remblai RBT1-RD35 est parallèle au tracé de l'actuelle RD35. Il franchit le Giessen (OA3) et le Muchibach (O11).

Il reposera sur les alluvions déposées en fond de vallée.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions récentes, limons (L) plus ou moins sableux ou sable limoneux dont l'épaisseur atteint 3,8 m au maximum au droit des sondages réalisés,
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable recoupé par des lentilles essentiellement sableuses. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OA4.

### 9.2.7.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH-4	Piézomètre posé en SPOA4-1	Piézomètre posé en SPOA3-1
02/11/2016	-	-3,73 m	-3,53 m
		+189,95 IGN	+189,56 IGN
08/12/2016	-	-3,80 m	-3,97 m
		+189,88 IGN	+189,12 IGN
29/12/2016	-3,00 m	-3,78 m	-3,90 m
	+190,77 IGN	+189,90 IGN	+189,19 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Giessen et du Muchibach.

### 9.2.7.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	PI' (MPa)			PI'' (MPa)			Eu (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	13	0,04	1,68	0,53	0,01	1,07	0,34	0,4	29,5	7,7
SG	145	0,33	6,65	4,32	0,17	4,88	3,13	3,5	226,5	83,5

### 9.2.7.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	$\phi'$ (°)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
L	0	25	19
SG	0	35	20

### 9.2.7.6 Compressibilité

Les limons (L) qui ont été mis en évidence sur une épaisseur maximale estimée à 3,8 m, peuvent être considérés comme une couche compressible.

Par corrélation avec les essais pressiométriques réalisés, nous proposons de retenir :

Formation	PI' (MPa)	Cu (kPa)
L	0,50	75

Et :

Formation	Eu (MPa)	$\nu$	$\alpha$	E <sub>oed</sub> (MPa)
L	7	0,3	1/2	19

### 9.2.8 DBT1-Schlett

#### 9.2.8.1 Investigations réalisées

Au droit du déblai DBT1-Schlett, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOA6-1 à SPOA6-4 SP6

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	3	SPOA6-1, SPOA6-2, Pz1
Essai d'infiltration	1	Mat4

### 9.2.8.2 Géologie

Le déblai DBT6-Schlett est implanté de part et d'autre de l'actuelle RD424, dans un paysage de vignobles.

Il sera excavé dans les alluvions du cône de déjection, au débouché de la vallée du Giessen dans la plaine alluviale rhénane.

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les remblais (R), probablement liés aux aménagements de l'actuelle RD424. Ils ont été recoupés sur une épaisseur maximale de 2,5 m au droit des sondages réalisés.
- Les alluvions anciennes sablo-graveleuses (SG), mélange constitué en proportion variable de graviers et sable. Elles incluent une matrice limoneuse à argileuse plus ou moins abondante. Aucun sondage n'a recoupé entièrement cette formation. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit de l'OA6.

### 9.2.0.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage élémentaire sont les suivants :

Date	Piezomètre posé en DPOAG-1	Piezomètre posé en DPOAG-2	Pz1
02/11/2016	-	-7,60 m +176,46 IGN	-7,35 m +176,99 IGN
08/12/2016	-	-7,67 m +176,39 IGN	-7,42 m +176,92 IGN
29/12/2016	-4,20 m +180,79 IGN	-	-7,50 m +176,84 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe alluviale rhénane.

### 9.2.8.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés au droit de cet ouvrage donnent les valeurs caractéristiques suivantes :

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			Ex (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
R	4	1,08	1,35	1,00	0,18	0,79	0,54	4,4	7,5	5,1
SG	60	1,10	7,68	4,38	1,17	4,76	3,32	13,0	162,0	81,5

### 9.2.8.5 Caractéristiques de cisaillement retenues

Nous proposons de retenir les caractéristiques de cisaillement suivantes, à long terme :

Formation	C' (kPa)	$\varphi'$ (°)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
R	0	28	19
SG	0	35	20

### 9.2.8.6 Capacités d'infiltration

L'essai Mat4 réalisé sur toute sa hauteur au sein d'alluvions sablo-graveleuses (SG) à matrice argileuse donne une perméabilité de :  $K = 6,2 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Sur la base de l'ensemble des valeurs mesurées, il est recommandé de retenir une valeur prudente de la perméabilité :

$$K = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$



### 9.3 Bassins

#### 9.3.1 Bassin du Hasenrain

##### 9.3.1.1 Investigations réalisées

Au droit du bassin du Hasenrain, les investigations suivantes ont été réalisées :

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	Pz1-Hasenrain
Essai d'infiltration	1	Mat1

##### 9.3.1.2 Géologie

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les remblais (R), correspondant à d'anciennes maçonneries sur 1 m d'épaisseur,
- Les limons (L), correspondant à des limons sableux bruns, entre 1 et 1,5 m de profondeur,
- Les argiles (A), correspondant à une argile grise, entre 1,5 et 2,4 m de profondeur,
- Les alluvions sablo-graveleuses (SG), correspondant à un mélange constitué en proportion variable de galets, graviers et sable, entre 2,4 et 4,5 m de profondeur,
- Le substratum granitique altéré (Ga), correspondant à des blocs rocheux de taille métrique.

##### 9.3.1.3 Hydrogéologie

Dans le piézomètre Pz1-Hasenrain, un niveau d'eau a été relevé à 2,5 m de profondeur, lors de la réalisation du sondage le 16/12/2016.

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement de la Liepvette.

##### 9.3.1.4 Capacité d'infiltration

L'essai Mat1 réalisé sur une hauteur de sole constituée successivement par les limons (L), l'argile (A) et les alluvions sablo-graveleuses (SG) donne une perméabilité de :  $K = 1,6 \cdot 10^{-9}$  m/s.

Sur la base de l'ensemble des valeurs mesurées, il est recommandé de retenir une valeur prudente de la perméabilité :

$$K \approx 1,10^{-9} \text{ m/s}$$

#### 9.3.2 Bassin n°0

##### 9.3.2.1 Investigations réalisées

Au droit du bassin n°0, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	1	SP1

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOA1-1
Essai d'infiltration	1	Mat2

##### 9.3.2.2 Géologie

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les remblais (R), correspondant à des limons incluant des blocs, sur 1 m d'épaisseur,
- Les limons (L), correspondant à des limons sableux bruns, entre 1 et 1,3 m de profondeur,
- Les alluvions sablo-graveleuses (SG), correspondant à un mélange constitué en proportion variable de galets, graviers et sable, à partir de 1,3 m de profondeur. Leur épaisseur est supérieure à 9,9 m au droit du sondage SP1.

##### 9.3.2.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre SPOA1-1, à proximité du futur bassin, sont les suivants :

Date	Profondeur de l'eau / TN	Cote IGN
29/12/2016	-5,5 m	+200,80

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehbach.

##### 9.3.2.4 Capacité d'infiltration

L'essai Mat2 réalisé sur toute sa hauteur au sein d'alluvions sablo-graveleuses (SG) donne une perméabilité de :  $K = 1,1 \cdot 10^{-9}$  m/s.

Sur la base de l'ensemble des valeurs mesurées, il est recommandé de retenir une valeur prudente de la perméabilité :

$$K = 1,10^{-9} \text{ m/s}$$

### 9.3.3 Bassin n°4

#### 9.3.3.1 Investigations réalisées

Au droit du bassin n°4, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	1	SPOA6-3

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOA6-2
Essai d'infiltration	1	Mat3

#### 9.3.3.2 Géologie

Les couches recoupées par les sondages sont :

- Les alluvions sablo-graveleuses (SG), correspondant à un mélange constitué en proportion variable de graviers et sable au sein d'une matrice argileuse. Leur épaisseur est supérieure à 15 m au droit du sondage SPOA6-3.

#### 9.3.3.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre SPOA6-2, à proximité du bassin projeté, sont les suivants :

Date	Profondeur de l'eau / TN	Cote IGN
02/11/2016	-7,60 m	+176,46
08/12/2016	-7,67 m	+176,39

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane.

#### 9.3.3.4 Capacité d'infiltration

L'essai Mat3 réalisé sur toute sa hauteur au sein d'alluvions sablo-graveleuses (SG) donne une perméabilité de :  $K = 2,0 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Sur la base de l'ensemble des valeurs mesurées, il est recommandé de retenir une valeur prudente de la perméabilité :

$$K = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

### 9.4 Ouvrages d'art

#### 9.4.1 OA1

##### 9.4.1.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA1, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	4	SPOA1-1, SPOA1-2, SPOA1-3, SPOA1-4
Sondage au pénétromètre dynamique	1	PD1

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOA1-1

#### 9.4.1.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +206,3 et +205,55 IGN au droit des sondages réalisés :

- Limons (L)** : rencontrés sur une épaisseur comprise entre 0,5 et 1,5 m. Sous la terre végétale, il s'agit d'un limon sableux brun.
- Sables (S)** : rencontrés à partir de 0,5 à 1,5 m de profondeur (cotes comprises entre +205,05 et +204,9 IGN) et sur une épaisseur comprise entre 2,7 et 3,0 m. Il s'agit d'un sable brun à gris.
- Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 3,5 à 4,5 m de profondeur (cotes comprises entre +202,2 et +201,4 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont rencontrée sur une épaisseur maximale de 6,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable beige, brun à gris. Une lentille essentiellement sableuse grise, d'environ 1 m d'épaisseur, a été rencontrée localement en SPOA1-2, vers 0 m de profondeur.

#### 9.4.1.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA1-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1-1
29/12/2016	-5,5 m +200,8 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehbach.

#### 9.4.1.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, moyennement dense à dense,
- **Sables (S)** : la compacité est régulièrement dense à très dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est généralement très dense. Elle est ponctuellement moindre, dense, au droit de lentilles essentiellement sableuses rencontrées vers 10 m de profondeur en SPOA1-2.

Formation	Nombre d'essais	PI' (MPa)			PI'' (MPa)			E <sub>v</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	2	0,68	1,46	1,07	0,40	0,87	0,64	5,6	12,1	8,9
S	12	1,62	6,18	4,28	1,34	4,46	3,03	15,2	61,4	39,1
SG	22	0,97	6,81	4,38	0,75	4,27	3,06	14,3	77,3	44,0

#### 9.4.2 OA1-bis

##### 9.4.2.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA1-bis, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOA1bis-1, SPOA1bis-2, SPOA1bis-3, SPOA1bis-4, SP1bis

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piezomètre	2	SPOA1bis-1, Pz2

#### 9.4.2.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +205,0 et +204,0 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur une épaisseur comprise entre 2,5 et 3,5 m. Sous la terre végétale, il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux beige à brun incluant des graviers.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 2,5 m de profondeur (cotes +202,1 et +202,5 IGN) en SPOA1bis-1 et SPOA1bis-2 (côté côté Nord) et à partir de 3,5 m de profondeur (cotes +200,8 et +200,5 IGN) en SPOA1bis-3 et SPOA1bis-4 (côté côté Sud). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 12,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun au sein d'une matrice argileuse plus ou moins abondante.

#### 9.4.2.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage sont les suivants :

Date	Piezomètre posé en SPOA1bis-1	Piezomètre posé en Pz2
02/11/2016	-	-1,73 m +203,04 IGN
08/12/2016	-1,25 m +203,39 IGN	-1,69 m +203,08 IGN
29/12/2016	-1,30 m +203,34 IGN	-1,70 m +203,07 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehbach.

#### 9.4.2.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, très lâche à dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est généralement très dense.

Formation	Nombre d'essais	PI' (MPa)			PI'' (MPa)			E <sub>v</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	11	0,08	2,02	0,77	0,04	1,64	0,56	0,7	17,6	6,2
SG	54	1,50	5,91	4,05	1,19	5,72	3,10	11,1	84,7	46,2

### 9.4.3 OA1-ter

#### 9.4.3.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA1-ter, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOA1ter-1, SPOA1ter-2, SPOA1ter-3, SPOA1ter-4, SP1ter

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOA1ter-4

#### 9.4.3.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +204,0 et +203,5 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur une épaisseur comprise entre 2,5 et 4,5 m. Sous la terre végétale, il s'agit d'un limon sableux marron à brun incluant des graviers. Ils incluent localement des débris végétaux en SPOA1ter-4.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir d'une profondeur irrégulière comprise entre 2,3 et 4,5 m (cotes +201,7 et +199,1 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 22,7 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, marron à gris. Des lentilles essentiellement sableuses d'environ 1 mètre d'épaisseur ont été localement mises en évidence, en SPOA1ter-1 vers 4 et 6 m de profondeur et SPOA1ter-2 vers 4 m de profondeur.

#### 9.4.3.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA1ter-4, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA1ter-4
08/12/2016	-0,77 m +202,76 IGN
29/12/2016	-0,80 m +202,76 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehnbach.

### 9.4.3.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, très lâche à moyennement dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est irrégulière, lâche à très dense, en tête de la formation (hors en SPOA1ter-4). Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG1. Plus bas, elle devient régulièrement dense à très dense. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG2.

Formation	Nombre d'essais	PI* (MPa)			PP* (MPa)			F <sub>vs</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	10	0,10	0,91	0,48	0,04	0,52	0,28	0,7	8,7	3,3
SG1	14	0,39	5,08	1,83	0,14	3,47	1,23	1,5	41,4	14,8
SG2	80	1,81	5,08	4,31	0,85	3,79	2,80	12,4	118,1	47,5

Les alluvions sablo-graveleuses régulièrement compactes à très compactes (SG2) sont atteintes au plus bas à la cote +196,5 IGN.

### 9.4.4 OA2

#### 9.4.4.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA2, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOA2-1, SPOA2-2, SPOA2-3, SPOA2-4, SP2

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOA2-1

#### 9.4.4.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, situées à une cote comprise entre +197,1 et +196,0 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées sous la terre végétale. Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun à beige. Plusieurs lentilles essentiellement sableuses grises à beige ont été rencontrées ; elles sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Sondage	Toit	Mur	Epaisseur
SPOA2-1	-2,3 m (+194,8 IGN)	-3,5 m (+193,6 IGN)	1,2 m
SPOA2-1	-10,0 m (+187,1 IGN)	-12,0 m (+185,1 IGN)	2,0 m
SPOA2-2	-10,0 m (+187,0 IGN)	-12,0 m (+185,0 IGN)	2,0 m
SPOA2-4	-2,5 m (+194,4 IGN)	-4,2 m (+192,7 IGN)	1,7 m
SPOA2-4	-10,5 m (+186,4 IGN)	-12,0 m (+184,9 IGN)	1,5 m

Il semble donc exister deux niveaux plus sableux : entre 2,5 et 4,5 m de profondeur environ et entre 10 et 12 m de profondeur environ.

#### 9.4.4.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA2-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA2-1
08/12/2016	-2,30 m +194,82 IGN
29/12/2016	-2,30 m +194,82 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Giessen et du Muehbach.

#### 9.4.4.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est irrégulière, lâche à dense, en tête de la formation (hormis en SPOA2-3), certainement en raison de la présence de lentilles essentiellement sableuses. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG1. Plus bas, elle devient généralement dense à très dense, hormis deux passages de moindre compacité, moyennement dense, relevés en SPOA2-2 à 9,0 et 11,0 m de profondeur. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG2.

Formation	Nombre d'essais	PI* (MPa)			PP (MPa)			E <sub>v</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
SG1	12	0,12	2,53	1,49	0,06	1,41	0,60	1,5	30,1	10,6
SG2	53	0,39	0,50	4,04	0,31	4,00	3,14	4,4	109,0	55,0

Les alluvions sablo-graveleuses généralement compactes à très compactes (SG2) sont atteintes au plus bas à la cote +191,9 IGN.

#### 9.4.5 OA3

##### 9.4.5.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA3, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	4	SPOA3-1, SPOA3-2, SP3, SP4

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOA3-1

#### 9.4.5.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +104,05 et +103,1 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Remblais (R)** : rencontrés en SPOA3-1 (côté Nord) sur 3,5 m d'épaisseur. Sous la terre végétale, il s'agit d'un mélange de sable et de graviers,
- **Limons (L)** : rencontrés en SPOA3-2 (côté Sud) sur 3,8 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux beige,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 3,5 et 3,8 m de profondeur (cotes +189,6 et +190,25 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 11,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable gris à beige.

#### 9.4.5.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA3-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA3-1
02/11/2016	-3,53 m +109,56 IGN
08/12/2016	-3,97 m +109,12 IGN
29/12/2016	-3,90 m +109,19 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Giessen.

#### 9.4.5.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Remblais (R)** : la compacité est moyennement dense,
- **Limons (L)** : la compacité est lâche,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	PI* (MPa)			PI* (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
R	2	0,41	0,83	0,62	0,22	0,47	0,35	3,4	6,8	5,1
L	4	0,04	0,30	0,15	0,01	0,06	0,04	0,8	6,6	2,5
SG	47	1,00	6,55	3,96	1,1	3,81	3,28	7,6	226,5	86,5

#### 9.4.6 OA4

##### 9.4.6.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA4, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	3	SPOA4-1, SPOA4-2, SPOA4-3

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOA4-1

#### 9.4.6.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +193,7 et +193,0 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés en SPOA4-2 et SPOA4-3, sur 1,5 et 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux brun foncé à beige.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées dès la surface en SPOA4-1 (côté Nord) et à partir de 1,5 et 2,5 m de profondeur en SPOA4-2 et SPOA4-3 (cotes +192,15 et +190,5 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, marron, gris à beige. Le toit de cette formation semble en pente du Nord vers le Sud.

#### 9.4.6.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA4-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA4-1
02/11/2016	-3,73 m +189,95 IGN
08/12/2016	-3,80 m +189,88 IGN
29/12/2016	-3,78 m +189,90 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Giessen et Muehbach.

#### 9.4.6.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P <sub>i</sub> (MPa)			P <sub>i</sub> ' (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	3	0,32	1,22	0,81	0,32	0,89	0,57	2,6	13,1	8,4
SG	35	2,05	6,21	4,10	1,18	3,90	3,23	17,8	169,0	81,8

#### 9.4.7 OA5

##### 9.4.7.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA5, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	3	SPOA5-1, SPOA5-2, SP5

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOA5-1

##### 9.4.7.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +187,3 et +187,1 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Remblais (R)** : rencontrés sur 1,5 et 2,3 m d'épaisseur. Il s'agit de tout-venant sablo-graveleux gris probablement en lien avec la voie ferrée.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 1,5 et 2,3 m de profondeur (cotes +185,8 et +184,8 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 8,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun à gris. Ce mélange est inclus dans une matrice argileuse en tête de la formation.

##### 9.4.7.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOA5-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOA5-1
02/11/2016	-4,67 m +182,67 IGN
08/12/2016	-4,71 m +182,63 IGN
29/12/2016	-4,90 m +182,44 IGN

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane.



#### 9.4.7.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Remblais (R)** : la compacité est irrégulière, lâche à très dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>v</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
R	3	0,10	3,79	1,46	0,06	2,63	0,97	5,0	55,3	28,4
SG	25	1,60	6,82	4,01	1,46	4,61	3,61	19,5	183,7	78,5

#### 9.4.8 OA6

##### 9.4.8.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'art OA6, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOA6-1, SPOA6-2, SPOA6-3, SPOA6-4, SP6

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piezomètre	3	SPOA6-1, SPOA6-2, Pz1

##### 9.4.8.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +185,0 et +183,8 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Remblais (R)** : rencontrés sur 1,3 à 2,5 m d'épaisseur, hormis en SPOA6-3 où ils sont absents. Il s'agit de remblais sablo-graveleux ou limono-graveleux brun à beige, probablement en lien avec l'aménagement routier existant,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées sous la terre végétale en SPOA6-3 et à partir de 1,3 à 2,5 m de profondeur au droit des autres sondages (cotes comprise entre +182,8 et +182,35 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige à marron. Ce mélange est inclus dans une matrice argileuse en tête de la formation.

#### 9.4.8.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage sont les suivants :

Date	Piezomètre posé en SPOA6-1	Piezomètre posé en SPOA6-2	Pz1
02/11/2016	-7,60 m	-	-7,35 m
	+176,46 IGN	-	+176,99 IGN
08/12/2016	-7,67 m	-	-7,42 m
	+176,39 IGN	-	+176,92 IGN
20/12/2016	Piezomètre bouché	-4,20 m	-7,50 m
		+180,79 IGN	+176,84 IGN

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane.

#### 9.4.8.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Remblais (R)** : la compacité est dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>v</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
R	4	1,08	1,35	1,00	0,18	0,79	0,54	4,4	7,5	5,1
SG	00	1,10	7,08	4,36	1,17	4,78	3,32	13,0	162,0	81,5

### 9.4.9 OH1

#### 9.4.9.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH1, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOH1-1, SPOH1-2, SPOH1-3, SPOH1-4, SP2/OH1

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOH1-4

#### 9.4.9.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +193,8 et +193,4 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 1,5 à 3,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux à argileux marron incluant des graviers. Là où ils sont les plus épais, en SPOH1-4, ils incluent en outre des débris végétaux,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 1,5 à 3,5 m de profondeur (cotes comprises entre +192,0 et +190,3 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 13,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige, gris à marron.

#### 9.4.9.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH1-4, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH1 4
29/12/2016	-3,00 m
	+190,77 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehnbach.

### 9.4.9.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, très lâche à dense,
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est le plus souvent dense à très dense mais des passages de moindre compacité, lâche à moyennement dense, ont été rencontrés ponctuellement en SPOH1-1 à 2 m de profondeur et en SP2/OH1 à 4 m de profondeur.

Formation	Nombre d'essais	PI* (MPa)			PP* (MPa)			F <sub>100</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	6	0,05	1,68	0,64	0,01	1,07	0,37	0,4	29,5	10,8
SG	62	0,33	6,65	4,73	0,17	4,88	3,02	3,5	188,0	82,2

### 9.4.10 OH2

#### 9.4.10.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH2, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOH2-1, SPOH2-2, SPOH2-3, SPOH2-4, SP3/OH2

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOH2-3

#### 9.4.10.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +189,6 et +189,1 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées sous une couche de terre végétale. Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun gris à beige. Le mélange inclut localement une matrice légèrement argileuse en tête.

#### 9.4.10.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH2-3, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH2-3
02/11/2016	-2,99 m +185,12 IGN
08/12/2016	-3,04 m +185,06 IGN
29/12/2016	-3,30 m +184,80 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehbach.

#### 9.4.10.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais piézométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est irrégulière, lâche à dense, en tête de la formation. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG1. Plus bas, elle devient généralement dense à très dense. Cette sous-formation du point de vue de la compacité est notée SG2.

Formation	Nombre d'essais	PI' (MPa)			PI'' (MPa)			E <sub>v</sub> (MPa)		
		Min	M <sub>av</sub>	M <sub>oy</sub>	Min	M <sub>av</sub>	M <sub>oy</sub>	Min	M <sub>av</sub>	M <sub>oy</sub>
-	-									
SG1	14	0,45	2,09	1,47	0,30	1,78	1,18	4,7	31,0	17,0
SG2	56	3,25	8,25	4,88	2,14	4,80	4,29	31,9	185,0	118,9

Les alluvions sablo-graveleuses généralement compactes à très compactes (SG2) sont atteintes au plus bas à la cote +184,1 IGN.

### 9.4.11 OH3

#### 9.4.11.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH3, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage piézométrique	6	SPOH3-1, SPOH3-2, SPOH3-3, SPOH3-4, SPOH3-5, SP4/OH3

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOH3-3

#### 9.4.11.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +188,7 et +188,0 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés uniquement en SPOH3-3, sur 1,7 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux brun incluant des débris végétaux.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 1,7 m de profondeur (cote +187,0 IGN) en SPOH3-3 et sous une couche de terre végétale pour les autres sondages. Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 15,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun. Le mélange inclut une matrice argileuse plus ou moins abondante.

#### 9.4.11.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH3-3, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH3-3
02/11/2016	-4,52 m +183,58 IGN
08/12/2016	-4,51 m +183,59 IGN
29/12/2016	-4,70 m +183,40 IGN

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rétrograde.

#### 9.4.11.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est moyennement dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	1	0,97	0,97	-	0,39	0,39	-	3,8	3,8	-
SG	83	1,14	6,78	4,05	0,61	4,89	3,46	7,5	165,0	67,5

#### 9.4.12 OH4

##### 9.4.12.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH4, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	2	SPOH4-1, SPOH4-2

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOH4-1

##### 9.4.12.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +203,7 et +203,3 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 1,0 et 0,8 m d'épaisseur. Sous la terre végétale, il s'agit d'un limon sablonneux brun incluant des graviers.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 1,0 et 0,8 m de profondeur (cotes +202,3 et +202,9 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 14,2 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable marron à gris. Des lentilles sableuses ont été recoupées à profondeurs variables.

#### 9.4.12.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH4-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH4-1
29/12/2016	-0,30 m +202,3 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehbach.

##### 9.4.12.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est lâche à très lâche.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est globalement dense à très dense. Elle est ponctuellement moindre, lâche, en SPOH4-2 vers 6 m de profondeur.

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	2	0,08	0,29	0,19	0,02	0,17	0,10	0,3	0,8	0,5
SG	26	0,10	6,34	3,11	0,00	3,68	2,23	0,8	90,6	31,0

#### 9.4.13 OH4-bis

##### 9.4.13.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage hydraulique OH4-bis, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	2	SPOH4b-1, SPOH4b-2

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOH4b-1

#### 9.4.13.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +204,1 et +203,8 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 4,2 et 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux marron incluant des graviers.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 4,2 et 2,5 m de profondeur (cotes +199,9 et +201,3 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qui s'est reconnue sur une épaisseur maximale de 12,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun à gris. Des lentilles limoneuses ont été rencontrées ponctuellement vers 7 m de profondeur en SPOH4b-1.

#### 9.4.13.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOH4b-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOH4b-1
08/12/2016	-2,35 m +201,66 IGN
29/12/2016	-1,30 m +202,71 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach.

#### 9.4.13.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est globalement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	PI* (MPa)			PI** (MPa)			Fu (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-	0,36	1,92	0,91	0,11	1,02	0,46	1,9	12,0	5,9
L	6	0,36	1,92	0,91	0,11	1,02	0,46	1,9	12,0	5,9
SG	22	1,68	6,77	4,58	1,30	3,84	2,96	15,7	83,5	54,7

#### 9.4.14 OE1

##### 9.4.14.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'équilibre OE1, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	5	SPOE1-1, SPOE1-2, SPOE1-3, SPOE1-4, SP1/OE1

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOE1-3

##### 9.4.14.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +193,1 et +191,5 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 1,0 à 3,0 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux beige, marron à brun incluant des graviers et localement des débris végétaux.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 1,0 à 3,0 m de profondeur (cotes comprises entre +191,7 et +189,85 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 14,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, gris, marron à beige. Une lentille essentiellement sableuse a été reconnue en pied du sondage SPOE1-1, à partir de 13 m de profondeur.

##### 9.4.14.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOE1-3, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOE1-3
08/12/2016	-1,34 m +190,18 IGN
29/12/2016	-1,40 m +190,12 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen.

#### 9.4.14.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	6	0,19	1,87	1,02	0,05	1,09	0,69	1,2	13,2	6,6
SG	61	1,69	7,43	4,63	0,95	4,81	3,10	13,9	154,0	71,8

#### 9.4.15 OE2

##### 9.4.15.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'équilibre OE2, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	4	SPOE2-1, SPOE2-2, SPOE2-3, SPOE2-4

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piezomètre	1	SPOE2-3

##### 9.4.15.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +191,0 et +190,4 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 1,5 à 3,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux beige à gris incluant ponctuellement des graviers et galets.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 1,5 à 3,5 m de profondeur (cotes comprises entre +188,9 et +187,5 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 13,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, gris à beige. Elles incluent localement une matrice limoneuse en tête de la formation.

#### 9.4.15.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOE2-3, sont les suivants :

Date	Piezomètre posé en SPOE2-3
02/11/2016	-3,13 m +187,26 IGN
08/12/2016	-3,21 m +187,18 IGN
29/12/2016	-3,25 m +187,14 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehbach et du Giessen.

#### 9.4.15.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	8	0,38	1,42	0,90	0,26	0,73	0,58	2,0	16,6	10,4
SG	46	2,16	6,59	4,56	1,23	4,01	3,51	13,7	153,0	84,6

#### 9.4.16 OE3

##### 9.4.16.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'équilibre OE3, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	4	SPOE3-1, SPOE3-2, SPOE3-3, SPOE3-4

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOE3-1

##### 9.4.16.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +188,6 et +188,2 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 1,5 à 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon sableux ou d'un sable limoneux beige à brun incluant ponctuellement des graviers et galets.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 1,5 à 2,5 m de profondeur (cotes comprises entre +186,8 et +186,1 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 13,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige à gris. Elles incluent une matrice limoneuse en tête de la formation.

##### 9.4.16.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOE3-1, sont les suivants :

Date	Piézomètre posé en SPOE3 1
02/11/2016	-2,94 m +185,35 IGN
08/12/2016	-2,85 m +185,44 IGN
29/12/2016	-3,00 m +185,29 IGN

Le terrain est le siège d'une nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen.

#### 9.4.16.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, très lâche à dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P1* (MPa)			P2* (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	5	0,07	1,04	0,73	0,03	0,83	0,48	1,0	15,1	8,5
SG	49	1,57	6,75	3,77	1,21	4,21	3,20	19,9	134,0	85,8

#### 9.4.17 OE4

##### 9.4.17.1 Investigations réalisées

Au droit de l'ouvrage d'équilibre OE4, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	6	SPOE4-1, SPOE4-2, SPOE4-3, SPOE4-4, SPOE4-5, SPOE4-6

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	1	SPOE4-4

##### 9.4.17.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote comprise entre +186,5 et +186,1 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 0,5 à 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux ou d'un sable limoneux brun à marron incluant ponctuellement des graviers.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 0,5 à 2,5 m de profondeur (cotes comprises entre +185,7 et +183,9 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 14,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige, gris, marron à rosâtre. Elles incluent à profondeur variable des lentilles essentiellement sableuses et des lentilles plus argileuses.



#### 9.4.17.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés dans le piézomètre équipant le sondage SPOE4-4, sont les suivants :

Date	Piézomètre pose en SPOE4-4
29/12/2016	-6,50 m +179,84 IGN

Le terrain est le siège de la nappe alluviale rhénane, sujette à fluctuations saisonnières.

#### 9.4.17.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, moyennement dense à très dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P1' (MPa)			P2' (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	5	0,48	4,46	2,47	0,28	3,00	1,66	5,9	71,3	29,4
SG	51	1,19	6,89	4,44	1,19	4,00	3,36	20,3	157,0	90,3

#### 9.4.18 Ecran RD35

##### 9.4.18.1 Investigations réalisées

Au droit de l'écran anti-bruit de la RD35, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	23	SP1-RD35 à SP23-RD35

Hydrogéologie		
Type	Nombre	Nom des sondages
Piézomètre	3	SPOE1-3, SPOA4-1, SPOE2-3,

#### 9.4.18.2 Géologie

On distingue trois zones, selon l'épaisseur des alluvions récentes.

##### Zone 1 (sondages SP1-RD35 à SP6-RD35)

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote décroissant d'Ouest en Est de +194,7 à +193,9 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 0,8 à 2,5 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux brun, marron à beige incluant localement des graviers et des débris végétaux.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 0,8 à 2,5 m de profondeur (cotes comprises entre +193,55 et +191,4 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 4,2 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, gris à marron. Une lentille essentiellement sableuse grise a été reconnue par le sondage SP5-RD35 à partir de 3,5 m de profondeur. Ce sondage a été arrêté à 5 m de profondeur dans cette lentille sans l'avoir entièrement recoupée.

##### Zone 2 (sondages SP7-RD35 à SP17-RD35)

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote décroissant d'Ouest en Est de +193,8 à +191,95 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 0,5 à 1,5 m d'épaisseur. Ils sont localement absents en SP7-RD35 et SP8-RD35. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux marron incluant localement des graviers et des débris végétaux.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées dès la surface en SP7-RD35 et SP8-RD35 et à partir de 0,5 à 1,5 m de profondeur au droit des autres sondages (cotes comprises entre +192,9 et +191,4 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 5,0 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable brun, beige, marron à gris. Elles incluent fréquemment une matrice limoneuse plus ou moins abondante, particulièrement en tête de la formation.

### Zone 3 (sondages SP18-RD35 à SP23-RD35)

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à une cote décroissant d'Ouest en Est de +191,6 à +189,7 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 1,5 à 3,8 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux à argileux ou d'un sable plus ou moins limoneux à argileux marron à beige, incluant localement des graviers et/ou des galets.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 1,5 à 3,8 m de profondeur (cotes comprises entre +189,2 et +187,2 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 3,5 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable gris, beige à brun.

#### 9.4.18.3 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés au droit de cet ouvrage sont les suivants :

Date	Piezomètre posé en SPOE1-3	Piezomètre posé en SPOA4-1	Piezomètre posé en SPOE2-3
02/11/2016	-	-3,73 m +189,95 IGN	-3,13 m +187,26 IGN
08/12/2016	-1,34 m +190,18 IGN	-3,89 m +189,88 IGN	-3,21 m +187,18 IGN
29/12/2016	-1,40 m +190,12 IGN	-3,78 m +189,90 IGN	-3,25 m +187,14 IGN

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Muehlbach et du Giessen qui s'écoule d'Ouest en Est.

#### 9.4.18.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est irrégulière, lâche à très dense.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est généralement dense à très dense. Des passages de compacité moindre, lâches, ont été mis en évidence ponctuellement (en pied du sondage SP5-RD35 au sein d'une lentille sableuse et en tête des sondages SP12-RD35 et SP14-RD35).

Formation	Nombre d'essais	PI* (MPa)			PP (MPa)			F <sub>u</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	21	0,49	2,30	1,16	0,18	1,20	0,72	2,2	26,2	12,3
SG	71	0,01	6,50	3,07	0,01	3,88	2,05	0,3	123,0	34,0

#### 9.4.19 Ecran VdV

##### 9.4.19.1 Investigations réalisées

Au droit de l'écran anti-bruit du Val de Villé, les investigations suivantes ont été réalisées :

Mesure de la compacité		
Type	Nombre	Nom des sondages
Forage pressiométrique	2	SP1-VdV, SP2-VdV

##### 9.4.19.2 Géologie

Les sondages ont mis en évidence la succession de couches suivantes, de haut en bas à partir de la surface actuelle du terrain, située à la cote +201,2 IGN au droit des sondages réalisés :

- **Limons (L)** : rencontrés sur 2,5 et 0,7 m d'épaisseur. Il s'agit d'un limon plus ou moins sableux ou d'un sable plus ou moins limoneux marron incluant des graviers et des débris végétaux.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : rencontrées à partir de 2,5 et 0,7 m de profondeur (cotes +198,7 et 200,5 IGN). Tous les sondages ont été arrêtés dans cette formation qu'ils ont reconnue sur une épaisseur maximale de 4,3 m. Il s'agit d'un mélange constitué en proportion variable de graviers et de sable marron. Une lentille essentiellement sableuse marron a été reconnue par le sondage SP2-VdV entre 3,5 et 4,3 m de profondeur.

#### 9.4.19.3 Hydrogéologie

Aucun piézomètre n'a été posé dans ce secteur.

Les alluvions sont saturées par la nappe d'accompagnement du Muehbach et du Giessen.

#### 9.4.19.4 Etude statistique des caractéristiques géomécaniques

Les essais pressiométriques réalisés permettent de caractériser la compacité des différentes formations rencontrées de la manière suivante :

- **Limons (L)** : la compacité est lâche.
- **Alluvions sablo-graveleuses (SG)** : la compacité est régulièrement dense à très dense.

Formation	Nombre d'essais	P <sub>i</sub> (MPa)			P <sub>1</sub> (MPa)			E <sub>s</sub> (MPa)		
		Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
-	-									
L	2	0,06	0,38	0,22	0,03	0,11	0,07	0,9	1,6	1,3
SG	6	2,09	4,30	3,07	1,07	2,51	1,87	15,7	32,8	23,5

## 10 APPRECIATION DU RISQUE GEOLOGIQUE ET/OU GEOTECHNIQUE RESIDUEL

L'étude de projet géotechnique des terrassements et des ouvrages d'art (mission de type G2 Phase projet selon la norme NF P 94-500 révisée en 2006) qui nous a été confiée a permis de préciser le contexte géotechnique du site, de définir les hypothèses de dimensionnement des ouvrages géotechniques et la méthodologie de leur réalisation compte tenu des connaissances acquises du sous-sol à partir des investigations ponctuelles réalisées.

Conformément à la norme, en phase d'exécution, les travaux géotechniques tels que les travaux de terrassement et les fondations d'ouvrages d'art envisagés nécessitent la réalisation :

- d'une mission G3 d'études et de suivi géotechnique d'exécution normalement à la charge de l'Entreprise,
- d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution normalement à la charge du Maître d'Ouvrage.

Ces deux missions géotechniques, réalisées distinctement et simultanément, permettront de lever les risques géotechniques résiduels lors de la réalisation des études d'exécution et tout au long de la réalisation des travaux.

Après interprétation des résultats des investigations ponctuelles réalisées, les principaux risques géotechniques résiduels concernent en particulier :

- les niveaux piézométriques qui seront effectivement rencontrés au moment des travaux compte-tenu de la période d'observation courte prise en compte dans notre étude. En conséquence, il est recommandé de poursuivre le suivi des piézomètres à une fréquence au moins mensuelle jusqu'à la réalisation des travaux,
- des variations du toit des alluvions sablo-graveleuses entre les sondages réalisés, en particulier à la faveur d'anciens bras comblés (naturellement ou de manière anthropique),
- des variations de compacité au sein des alluvions sablo-graveleuses, en particulier en cas de présence de lentilles essentiellement sableuses,
- la présence d'alluvions récentes compressibles au droit des cours d'eau actuels ou au droit d'anciens bras comblés. Si leur épaisseur et leur compressibilité est limitée au droit des sondages réalisés, il n'est pas exclu que soient rencontrés entre les sondages réalisés des surépaisseurs de terrains compressibles, voire des matériaux tourbeux ou vasards qui nécessiteraient des purges ponctuelles,
- l'hétérogénéité du stock du Hasenrain, ce qui nécessitera de contrôler à fréquence régulière les matériaux issus de ce stock qui seront réutilisés lors des travaux,

- la coupe géologique qui sera mise au jour par le déblai DBT1-SC, en particulier les variations d'épaisseur de la frange d'altération du substratum au sein de cet ouvrage, la rencontre d'un substratum rocheux très compact qui pourrait nécessiter des sujétions d'exécution particulières pour réaliser les terrassements, la nécessité de recourir à des dispositifs spécifiques contre les chutes de blocs en phase définitive.

## Annexe 1 Missions géotechniques normalisées

V7A



Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 (Chapitre 4.2)

Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet. L'entrecroisement et la définition synchrone des missions d'ingénierie géotechnique sont données dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître d'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Tableau 1 — Schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)	Étude préliminaire, requêtes, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)	Opécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)	Première adaptation des futurs ouvrages aux caractéristiques du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)	Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT	Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)	EXE/ISA	À la charge de l'entreprise	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude d'exécution (en interaction avec la phase Suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
		Supervision géotechnique d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision de l'étude d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
		Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi d'exécution (en interaction avec la phase Étude)	Supervision du suivi d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	

Annexe CGI

Page 1 / 2

V7A



À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié
--	------------	------------------------------	--	--	---

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation du projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

**ÉTAPE 1 : ETUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)**  
Cette mission permet d'acquiescer une première vision et validé d'application des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

**Phase Étude de Site (ES)**  
Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.  
- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avisoirants avec visite du site et des alentours.  
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.  
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

**Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**  
Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.  
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.  
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (fondamentations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations du sol)).

**ÉTAPE 2 : ETUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**  
Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à celle dernière. Elle comprend trois phases :

**Phase Avant-projet (AVP)**  
Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.  
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.  
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pertes et talus, fondations, assises des dallages et vortices, améliorations des sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une maîtrise maître des risques géotechniques.  
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (fondamentations, terrassements, soutènements, ouvrages enterrés, améliorations du sol)).

**Phase Projet (PRO)**  
Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.  
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.  
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pertes et talus, fondations, assises des dallages et vortices, améliorations des sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des garanties.

**Phase DCE / ACT**  
Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'œuvre pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.  
- Étudier et participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadres de bordereaux des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).  
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

**ÉTAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)**

**ÉTAPE 3.1 : ETUDES GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)**  
Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2/DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

**Phase Étude**  
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.  
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (plaisages généraux, suivis, subcultures et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).  
- Fournir un dossier géotechnique d'application des ouvrages géotechniques préconisés et détaillés : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

**Phase Suivi**  
- Suivre en continu les caractéristiques et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives préconisées en phase Étude.  
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).  
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIU).

**Supervision Géotechnique d'Exécution (G4)**  
Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à celle dernière. Elle comprend deux phases interactives :

**Phase Supervision de l'étude d'exécution**  
- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'actualisation et des valeurs seuils.  
- Fournir un rapport de suivi d'actualisation.

**Phase Supervision du suivi d'exécution**  
- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).  
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis par le DIU.

**DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)**  
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés, ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

Annexe CGI

Page 2 / 2

V7A

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.  
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple pavés/semis, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.  
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

26. ETUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE DE LA CONTOURNANTE DE  
CHATENOIS, RAPPORT INTERMEDIAIRE 40041 – SETEC HYDRATEC,  
NOVEMBRE 2017





DRFAI GRAND EST

Etude d'incidence hydraulique de la  
contournante de Chatenois

**Rapport intermédiaire**

40041 | Novembre 2017 | v1





setec  
hydratec

1, rue de la Course  
67000 Strasbourg  
Email :  
hydratec.strasbourg@hydrasetec.fr  
T : 03 88 75 54 36

Directeur d'affaire : TTT  
Responsable d'affaire : MZO  
N°affaire : 40041  
Fichier : 40041\_RAP\_RN59\_impact\_v1.docx

Version	Date	Etabli par	Vérfié par	Nb pages	Observations / Visa
1	10/11/2017	MX1	MZO	17	Rapport de présentation des résultats de l'étude d'impact de la contournante de Cratenois sur les champs d'expansion des crues du Giessen

#### TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	8
1.1	Contexte et objectifs.....	8
1.2	Méthodologie.....	8
2	PRESENTATION DU MODELE.....	9
3	RESULTATS DE L'ETUDE.....	12
3.1	Données sources.....	12
3.2	Prise en compte du projet routier et de ses ouvrages.....	12
3.3	Résultats de modélisation.....	13
3.3.1	Résultat en crue décennale.....	13
3.3.2	Résultat en crue cinquantennale.....	14
3.3.3	Résultat en crue centennale.....	14
3.3.4	Résultats en crue millénaire.....	15
3.4	Conclusion générale.....	16

#### TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1	: Situation du projet routier	8
Figure 2	: Zoom sur la partie du modèle concernée par l'étude	9
Figure 3	: Maillage du modèle et tracé du projet routier	12
Figure 4	: Zone la plus impactée en crue décennale.	13
Figure 5	: Principaux impacts en crue cinquantennale	14
Figure 6	: Principaux impacts en crue centennale	15
Figure 7	: Impacts principaux en crue millénaire	16

Tableau 1	: valeurs de débits retenues pour le PPRI	10
-----------	---	----

## 1 CONTEXTE DE L'ETUDE

### 1.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le cadre du projet routier de contournement de Châtenois (voir tracé marron sur la Figure 1), setec hydratec a été mandaté par la DREAL Grand Est pour étudier l'impact hydraulique du futur aménagement sur les champs d'expansion des crues du Giessen. L'objectif de l'étude est de quantifier l'impact de l'ouvrage pour les crues décennale, cinquantennale, centennale et millénaire du Giessen.

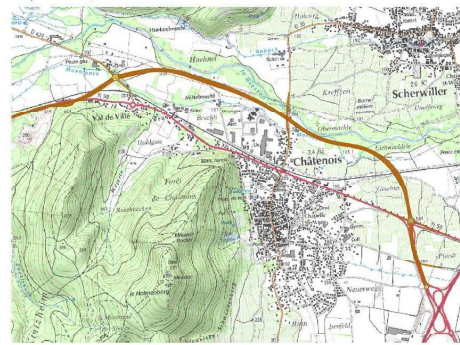


Figure 1 : Situation du projet routier

### 1.2 METHODOLOGIE

La méthodologie mise en œuvre pour réaliser cette étude est la suivante :

- Représentation de la contournante et de ses ouvrages hydrauliques dans le modèle numérique (setec hydratec possède le modèle du Giessen, créé pour l'étude d'établissement du PPRi),
- Modélisation des Q10, Q50, Q100 et Q1000 de la situation projet,
- Mise en évidence des incidences de l'aménagement par comparaison des résultats de l'état initial avec les résultats de l'état aménagé,
- Cartographie de ces résultats.

## 2 PRESENTATION DU MODELE

Le modèle hydrodynamique utilisé pour réaliser cette étude est celui du PPRI du Giessen. Le Giessen, affluent de l'Ill, a une longueur totale de 36 km et draine un bassin versant de 273 km<sup>2</sup>. Il prend sa source dans le massif des Vosges à 650 m d'altitude au pied du Cimont à Urbais. Il se jette dans l'Ill à Ebersheim. Le Giessen traverse de nombreuses zones urbanisées : Villé, Chatenois, Sélestat...

Il possède deux grands affluents : le Giessen de Steige avec lequel il conflue à Villé et la Lièpvrette avec laquelle il conflue à Chatenois.

Le réseau secondaire de ces cours d'eau est relativement dense. Les principaux affluents sont :

- Le Breitenbach ;
- L'Erfenbach ;
- Le Luttenbach ;
- Le Kintzelgottbach ;
- Le ruisseau Robinot ;
- Le grand et le petit Rombach ;
- Le Rombach...

Jusqu'à Thanvillé, la pente est relativement forte, environ 1% voire plus et à partir de Chatenois la rivière devient un cours d'eau de plaine avec une pente relativement faible d'environ 3‰. A partir de Sélestat et jusqu'à sa confluence avec l'Ill, le Giessen est endiqué.

Géologiquement, le Giessen prend sa source sur des formations de gneiss puis de granites, de grès et d'argiles. Ces couches sont peu perméables. Le ruissellement est donc favorisé au détriment de l'infiltration. Le cours d'eau conflue ensuite avec l'Ill dans des couches de sable perméables et est en contact avec la nappe alluviale d'Alsace.

Les crues du Giessen sont principalement des crues pluvio nivales faisant intervenir des phénomènes complexes : topographie, précipitations, températures, neige et effet de Foehn...



Figure 2 : Zoom sur la partie du modèle concernée par l'étude

L'emprise totale du modèle est présentée en annexe, la partie concernée par l'étude est présentée Figure 2. Le modèle complet concerne la totalité des communes concernées par le débordement des cours d'eau suivants :

- Le Breitenbach, de l'amont de Breitenbach à sa confluence avec le Giessen ;
- Le Giessen de Steige, depuis Haut de Steige jusqu'à sa confluence avec le Giessen d'Urbais à Villé ;
- Le Giessen d'Urbais depuis le Haut d'Urbais jusqu'à sa confluence avec le Giessen de Steige à Villé ;
- Le Giessen depuis Villé jusqu'à l'autoroute A35 à Scherwiller ;
- La Lièpvrette, depuis Sainte-Marie-Aux-Mines (Echery, pont sous la tour de l'horloge) jusqu'à sa confluence avec le Giessen de Chatenois ;
- Le Rombach de l'amont de Rombach-le-Franc à sa confluence avec la Lièpvrette.

Les rencontres avec les trois communautés de communes du bassin versant ont permis d'identifier les grandes crues historiques du bassin versant :

- 1910 ;
- Décembre 1919, durant laquelle le centre-ville de Villé a été inondé ;
- 1933, durant laquelle la médiathèque de Sainte-Croix-Aux-Mines avait ses fondations à la limite du champ d'inondation et le ruisseau du Rombach a arraché la route qui le longe ;
- Janvier 1936 ;
- Janvier 1955 ;
- Février et mai 1983 ;
- Février 1990 ;
- Décembre 1991 ;
- Décembre 2001 ;
- 2002 ;
- Octobre 2006 ;
- 2010.

La crue de février 1990 est la crue la plus importante de ces dernières décennies. Elle a fait suite à une fonte rapide du manteau neigeux et à de fortes précipitations. Lors de cette crue, toutes les communes riveraines du Giessen et de la Lièpvrette ont été touchées.

L'étude hydrologique a mis en évidence un fort gradient pluviométrique sur le bassin versant lié au relief. En effet, la pluviométrie annuelle varie de 1 500 mm sur les crêtes vosgiennes à 700 mm dans la plaine d'Alsace. La présence de la neige en altitude peut influencer l'hydrologie des cours d'eau.

L'étude hydrologique a permis d'identifier les débits de crue retenus dans le cadre du PPRI et réutilisés pour cette étude. Ces débits ont été déterminés à partir des méthodes de Gumbel et du Gradex.

Période de retour	Thanvillé	Sélestat	Lièpvre
10 ans	30	102	51
20 ans	39	128	63
50 ans	51	162	78
100 ans	60	188	95

Tableau 1 : valeurs de débits retenues pour le PPRI

Le modèle hydraulique concerne les cours d'eau précédemment cités. Le modèle hydraulique du bassin versant du Giessen combine modélisation fluviale et modélisation bidimensionnelle.

Le lit mineur du Giessen est modélisé en filaire de Steige et d'Urbeis jusqu'à sa confluence avec l'III. De même, la Lièpvrette est modélisée depuis Sainte-Marie-Aux-Mines jusqu'à sa confluence avec le Giessen ;

Par ailleurs, au vu des profils de vallées, tous les affluents ont été modélisés en filaire.

La modélisation bidimensionnelle est couplée à la modélisation filaire précédemment citée. Afin de prendre en compte la topographie des différents secteurs et les possibles échanges entre les cours d'eau, les secteurs suivants ont été modélisés en 2D :

- Maisons Goutte ;
- Villé (de l'entrée dans la commune sur le Giessen de Steige et du camping sur le Giessen d'Urbeis jusqu'à la fin de la zone d'activités de Triembach-au-val) ;
- Thianville (confluence entre le Giessen et le Kientzelgottbach) ;
- Giessen de la passe à poissons à Neubois jusqu'à la confluence avec l'III ;
- Sainte Croix aux mines (centre-ville) ;
- Lièpvre (centre-ville) ;
- Secteur de Dois l'Abbesse ;
- Lièpvrette de la zone d'activités de Hurst jusqu'à la confluence avec le Giessen.

Dans les secteurs à enjeux (secteurs urbanisés, camping, zones d'activités), la taille des mailles est de 20 mètres. Leur cote moyenne a été calculée à partir du semis de point du LIDAR. Les mailles sont connectées entre elles et aux biels filaires par des liaisons hydrauliques de frottement ou de surverse.

Enfin, des casiers sont modélisés dans les zones d'accumulation potentielles du lit majeur (zones enclavées derrière remblais ou routes) pour représenter les écoulements avec faibles vitesses. Les lois de remplissage des casiers ont également été déterminées à partir du LIDAR.

Les différents secteurs modélisés en 1U et en 2U sont représentés en annexe.

Le calage du modèle hydraulique est réalisé sur la crue de février 1990, crue la plus importante pour laquelle nous avons suffisamment de données.

Afin de bien représenter les échanges avec l'III, condition limite aval du modèle du Giessen, hydratec ayant également modélisé l'III dans le cadre du schéma de gestion, les deux modèles ont été couplés. L'étude hydrologique du PPRI a déterminé la concomitance des crues des deux cours d'eau et a conclu que des crues de même période de retour pouvaient être envisagées, au décalage temporel près.

### 3 RESULTATS DE L'ETUDE

#### 3.1 DONNEES SOURCES

Du fait de l'utilisation du modèle du Giessen créé pour l'étude PPRI, cette étude n'a nécessité ni recherche bibliographique, ni levé de terrain. Toutes les données étaient à disposition. De même le calage du modèle est déjà valide.

Les seules données utilisées concernent la représentation de l'état projeté du modèle et notamment les ouvrages hydrauliques de passage sous la contournante. Ces données ont été collectées dans les documents suivants :

- - Etude hydraulique pour l'aménagement de la RN59 – Section Lièpvre / Châtenois - de juin 2016 réalisée par le bureau d'études BIEF – Carigale
- Les plans projet de l'aménagement fournis par le bureau d'études SEGIC Ingénierie

#### 3.2 PRISE EN COMPTE DU PROJET ROUTIER ET DE SES OUVRAGES

Le projet routier a été intégré au modèle de la manière suivante : les cotes des liaisons permettant la jonction entre les domaines 2D de part et d'autre de la route ont été calculées grâce aux données des plans projet fournis par SEGIC et les ouvrages ont été renseignés dans le domaine filaire ou dans le domaine 2D (en fonction de leur position) en tenant compte de leurs dimensions fournies dans les plans de SEGIC ou dans le rapport de BIEF. La Figure 3 représente l'intégration du projet dans le modèle.



Figure 3 : Maillage du modèle et tracé du projet routier

### 3.3 RESULTATS DE MODELISATION

L'objet de l'étude est de valider les aménagements prévus par la maîtrise d'œuvre du projet de contournement de Châtenois pour rendre l'ouvrage de contournement transparent aux crues du Giessen.

Nous avons ainsi comparé pour chaque crue caractéristique du Giessen (périodes de retour 10, 50, 100 et 1 000 ans) les hauteurs d'eau de la zone inondable du secteur d'étude en situation actuelle et en situation projet. Cette comparaison a été réalisée en soustrayant les résultats de hauteurs d'eau simulés en situation initiale aux hauteurs d'eau simulés en situation projet :

$$h_{\text{situation projet}} - h_{\text{situation initiale}} = \text{impact}$$

Ainsi dans les cartes d'impact présentées en accompagnement de ce document, les zones bleues (hauteurs négatives) correspondent aux zones où la cote d'eau est moins importante en situation projet qu'en situation initiale et les parties orange correspondent aux zones où la cote d'eau est plus importante en situation projet qu'en situation initiale.

#### 3.3.1 Résultat en crue décennale

Pour le débit décennal l'aménagement ne provoque que très peu d'impact. La seule zone réellement impactée se trouve tout à l'ouest de l'aménagement (à l'amont de l'aménagement en considérant le sens d'écoulement du Giessen). Dans cette zone le remblai fait barrage à l'écoulement de la crue et provoque un abaissement de la ligne d'eau directement à son aval. Il s'agit de la zone entourée en rouge sur la Figure 4.



Figure 4 : Zone la plus impactée en crue décennale.

L'aménagement ne provoque pas d'élévation de la ligne d'eau de plus de 20 cm.

#### 3.3.2 Résultat en crue cinquantennale

Pour le débit cinquantennal l'impact de l'aménagement reste minimal, l'élévation de la ligne d'eau est inférieure à 20 cm. Nous retrouvons la même zone d'abaissement du niveau d'eau en situation projet que celle présentée pour la crue décennale. Nous constatons également une élévation de la ligne d'eau à l'est de Châtenois, au niveau de la jonction entre le projet de contournement et l'actuelle RN59. Cette élévation est due au remblai du projet routier qui fait obstacle aux écoulements en rive droite du Giessen (voir Figure 5)

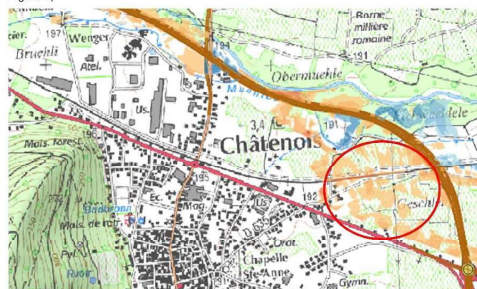


Figure 5 : Principaux impacts en crue cinquantennale

#### 3.3.3 Résultat en crue centennale

Les impacts décrits pour les crues décennale et cinquantennale sont présents pour la crue centennale à des niveaux équivalents (surfaces des zones de même ordre de grandeur). Une zone supplémentaire d'impact positif (augmentation de la ligne d'eau en situation projet) est visible sur la carte d'impact en crue centennale. Il s'agit, au nord de Châtenois, de la partie où le projet de contournement est parallèle au Giessen. Le remblai routier est très proche du cours d'eau à cet endroit et empêche l'expansion de la crue en rive droite, ce qui provoque une surélévation du niveau d'eau (voir Figure 6).



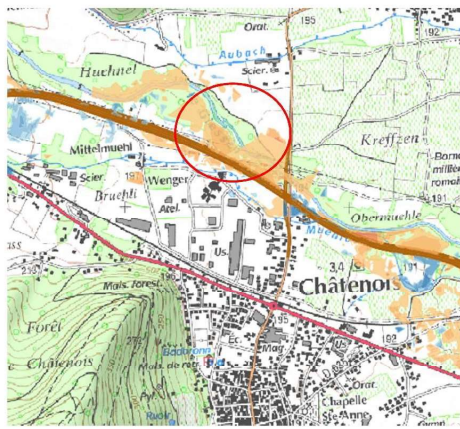


Figure 6 : Principaux impacts en crue centennale

### 3.3.4 Résultats en crue millénaire

Les trois principales zones d'impact décrites se retrouvent de manière augmentée pour la crue millénaire. Cela s'explique par le fait que les débits sont très importants et de ce fait les ouvrages hydrauliques de passage sous le projet routier sont des freins d'autant plus importants à l'écoulement. Ainsi toute la partie intérieure du projet routier (entre le projet et l'actuelle RN59) à l'ouest de Châtenois subit un abaissement du niveau d'eau en situation projetée car le projet routier fait obstacle à l'expansion des crues en rive droite. De même, toute cette partie intérieure à l'est de Châtenois subit une élévation du niveau d'eau car le remblai fait obstacle à la restitution au champ d'inondation à l'aval du projet. Enfin, au nord du projet, le niveau d'eau augmente également en situation projet car l'expansion de la crue en rive droite du Giessen est bloquée par le remblai du projet.

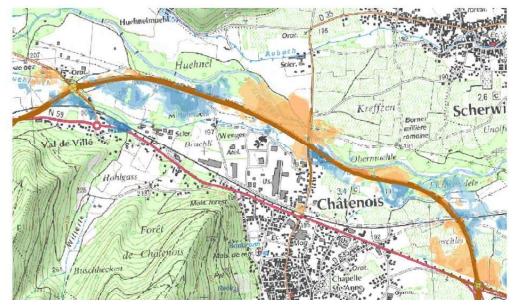


Figure 7 : Impacts principaux en crue millénaire

### 3.4 CONCLUSION GENERALE

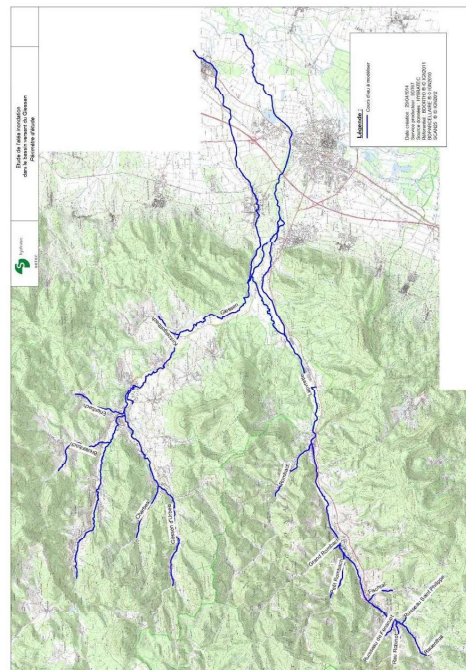
L'objet de l'étude était de quantifier l'impact du projet d'aménagement de la voie de contournement de Châtenois par rapport aux cartes du PPRI. Nous constatons que cet ouvrage a une incidence sur les champs d'expansion des crues décennale, cinquanteennale, centennale et millénaire mais que cet impact est inférieur à la limite fixée de 20 cm d'augmentation du niveau d'eau par la DDT.

---

ANNEXES

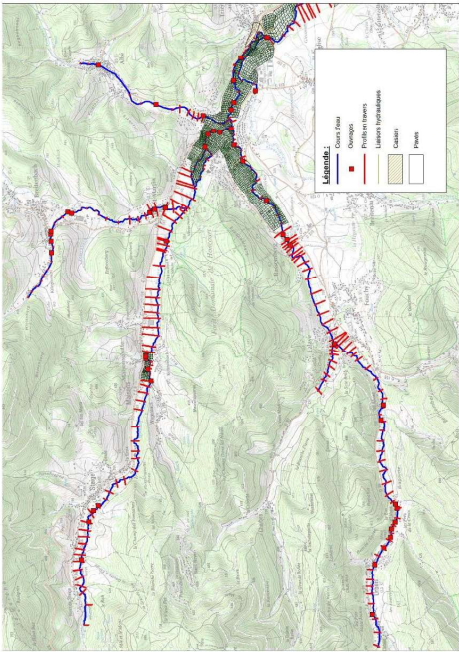
**ANNEXE 1**

**CARTES DE PRESENTATION DU MODELE**

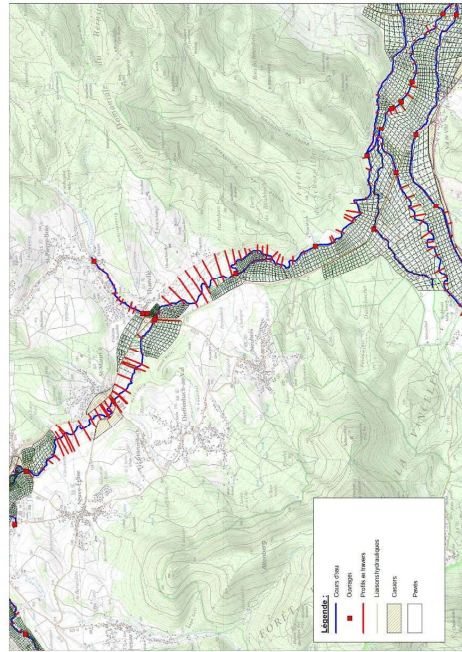


DREAL GRAND EST      RN59 – étude d'impact  
setec hydratec | 40041 | novembre 2017 - v1

DREAL GRAND EST      RN59 – étude d'impact  
setec hydratec | 40041 | novembre 2017 - v1

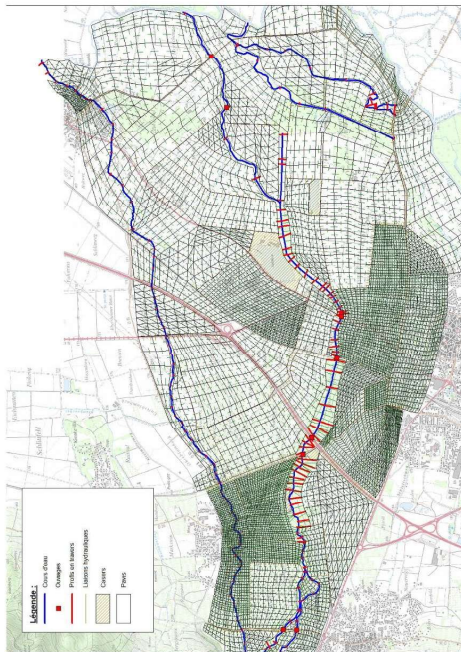


DRSA GRAND EST | 1809 - 4046 01004 | 1809 - 4046 01004 | novembre 2017 - v1

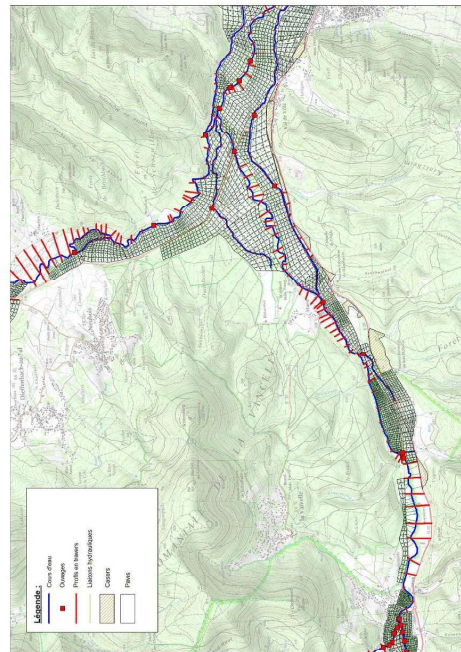


DRSA GRAND EST | 1809 - 4046 01004 | 1809 - 4046 01004 | novembre 2017 - v1

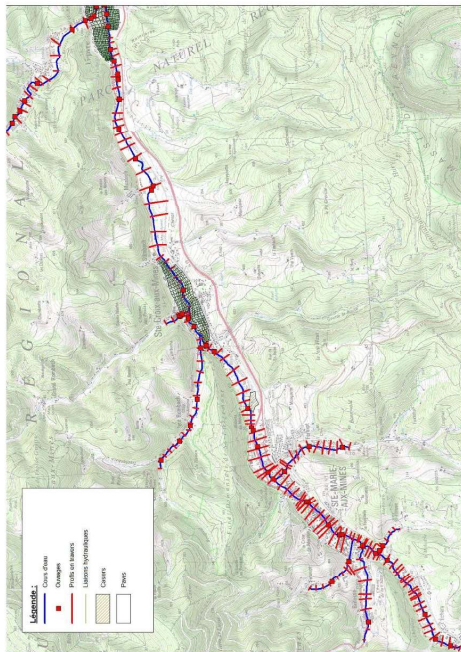




DESA, GRAND EST | RNR - usage agricole | aménagement | 04/11 | novembre 2017 - v1



DESA, GRAND EST | RNR - usage agricole | aménagement | 04/11 | novembre 2017 - v1



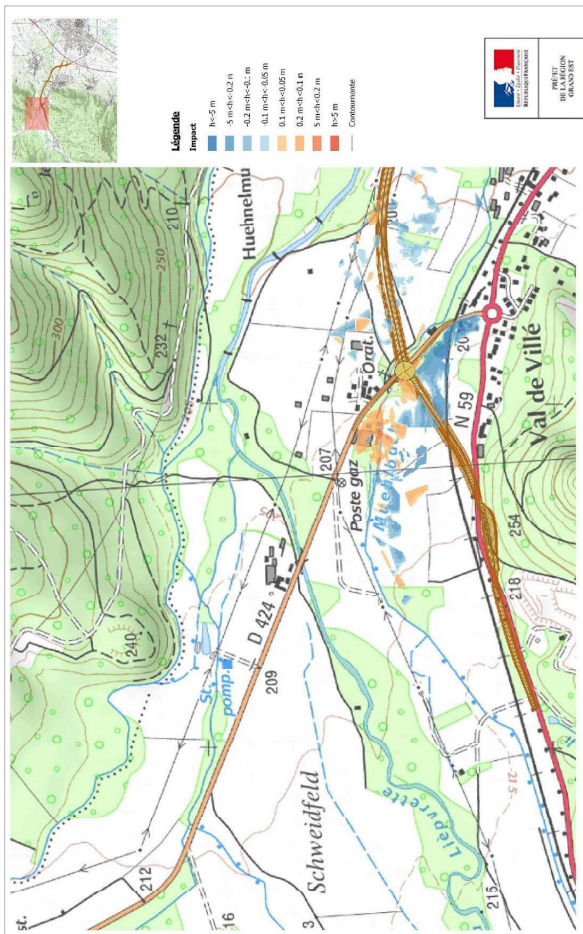
DREAL GRAND EST | RNS9 – étude d'impact  
setec hydratec | 40041 | novembre 2017 - v1

ANNEXE 2

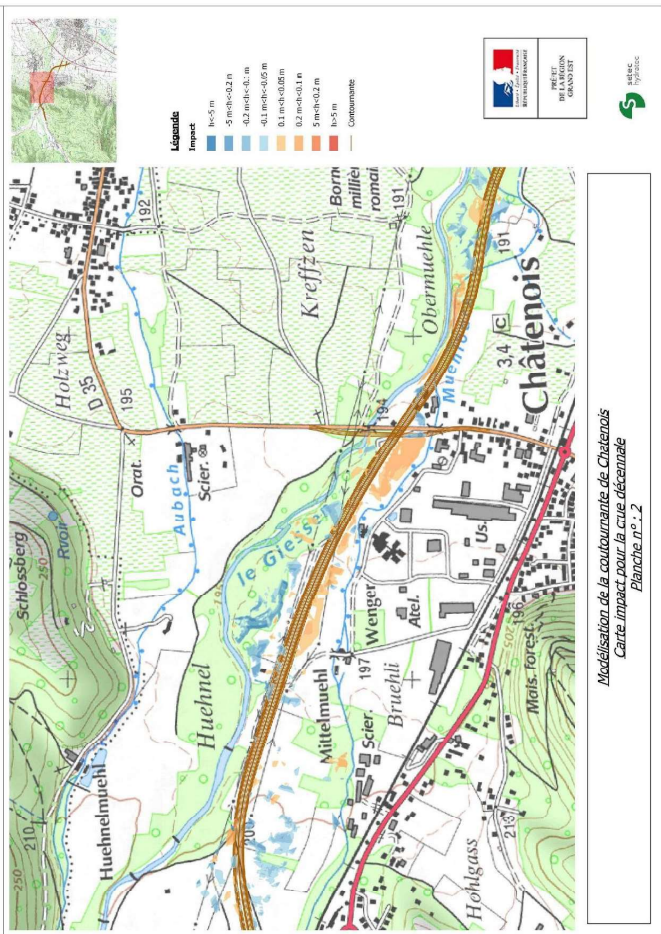
CARTES D'IMPACT

DREAL GRAND EST

RNS9 – étude d'impact  
setec hydratec | 40041 | novembre 2017 - v1

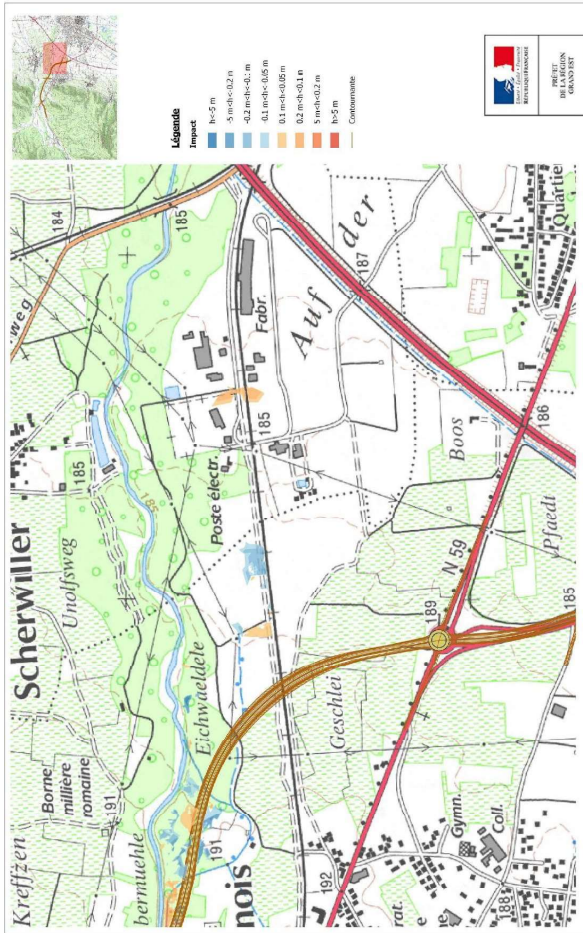


Modélisation de la courbante de Châteinois  
Carte impact pour la cuevée décanale  
Planche n° 1.1

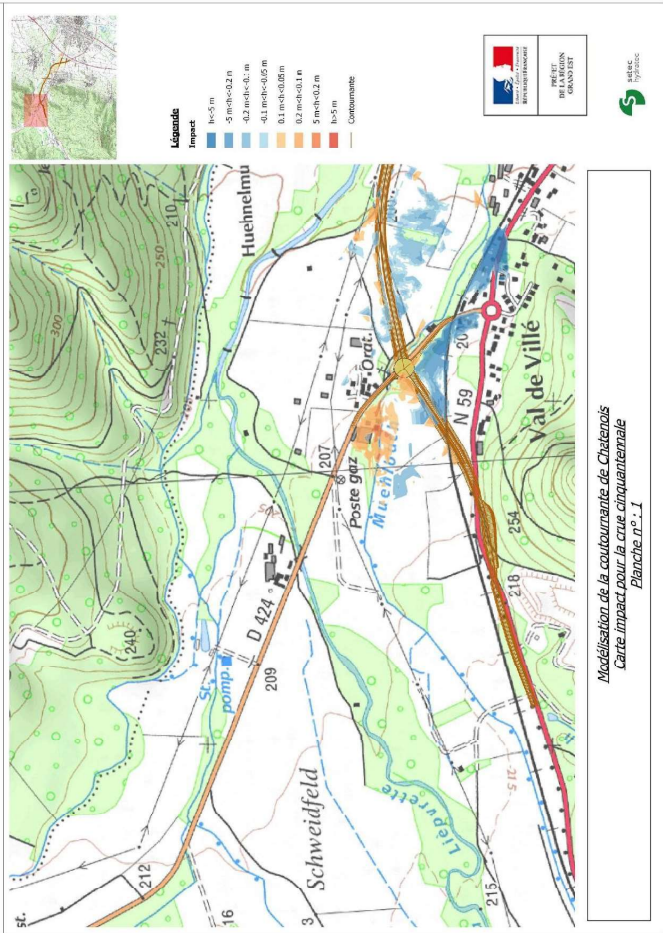


Modélisation de la courbante de Châteinois  
Carte impact pour la cuevée décanale  
Planche n° 1.2

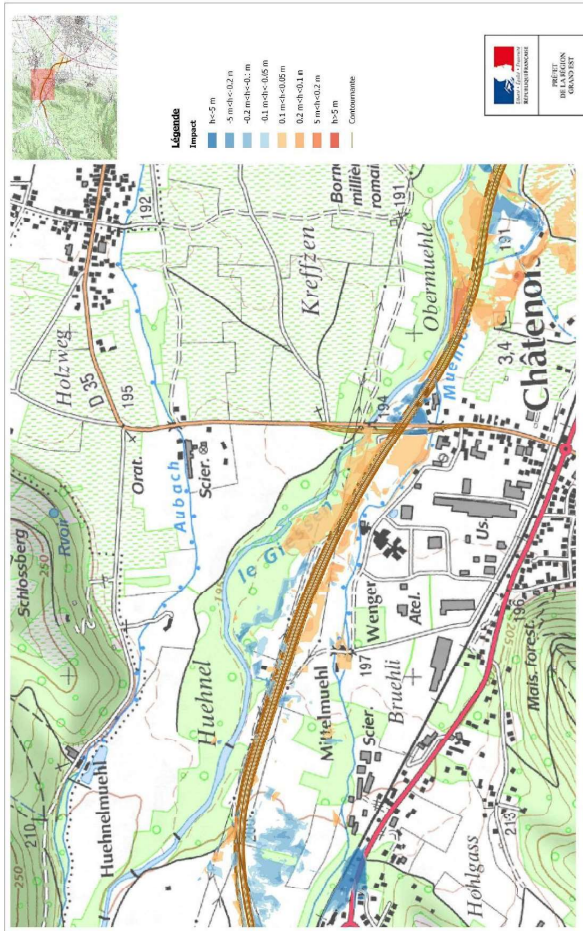




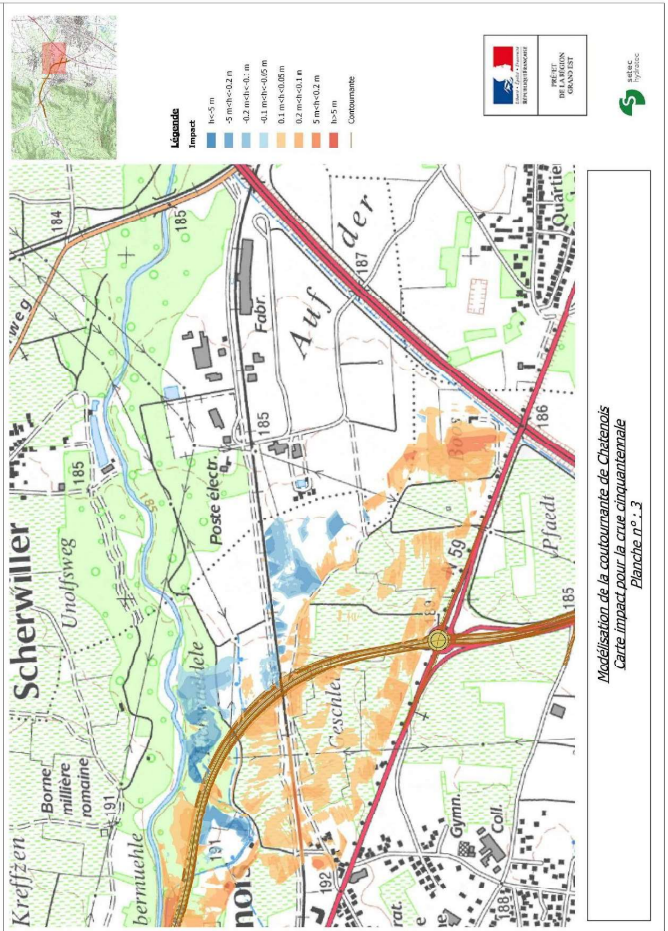
Modélisation de la courantomante de Châtenois  
 Carte impact pour la crue décennale  
 Planche n° 3



Modélisation de la courantomante de Châtenois  
 Carte impact pour la crue cinquantennale  
 Planche n° 1

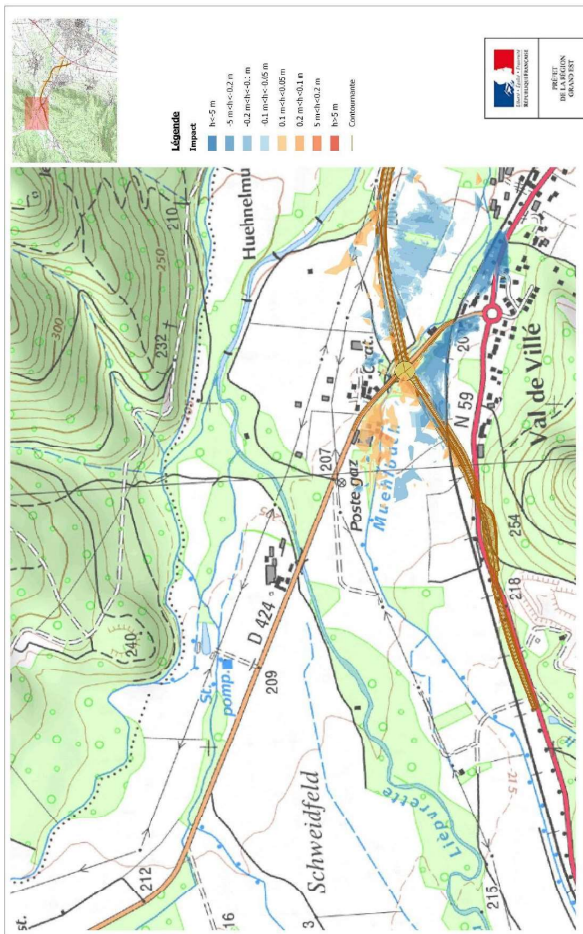


Modélisation de la courbante de Châtenois  
 Carte impact pour la crue cinquantennale  
 Planche n° 2

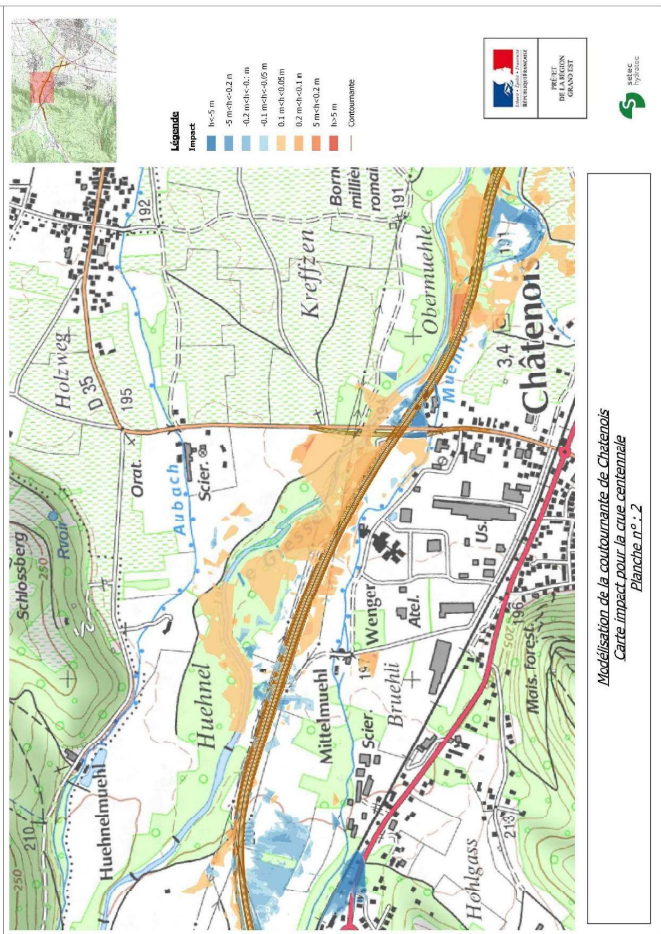


Modélisation de la courbante de Châtenois  
 Carte impact pour la crue cinquantennale  
 Planche n° 3

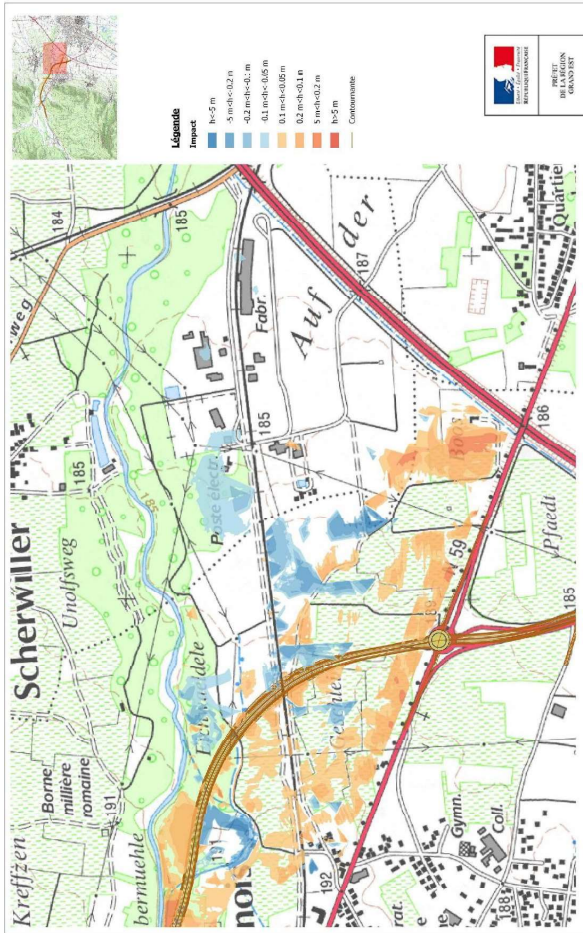




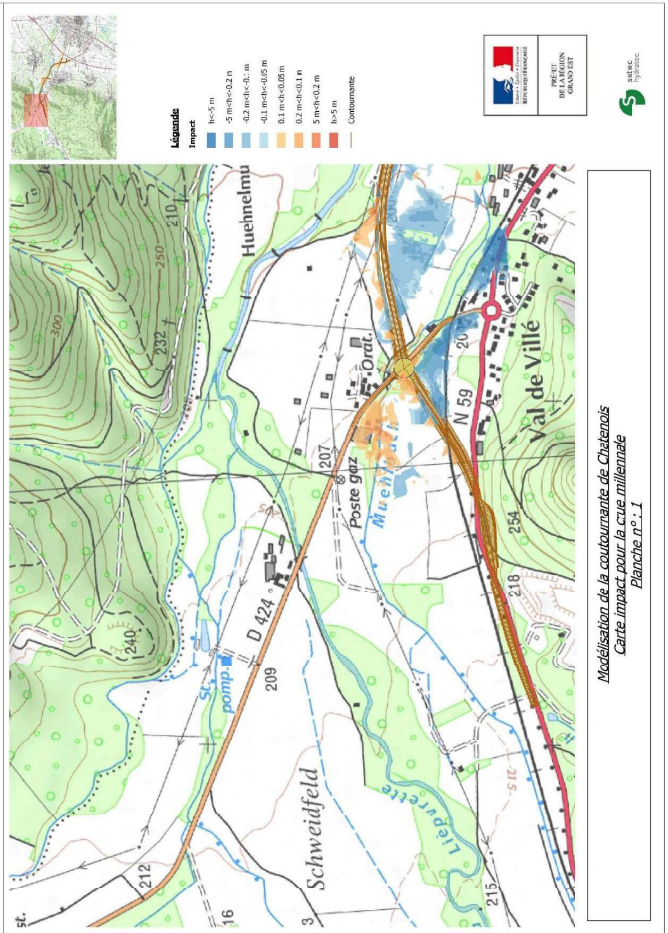
Modélisation de la courtoisance de Châtenois  
Carte impact pour la crue centennale  
Planche n° 1.1



Modélisation de la courtoisance de Châtenois  
Carte impact pour la crue centennale  
Planche n° 1.2

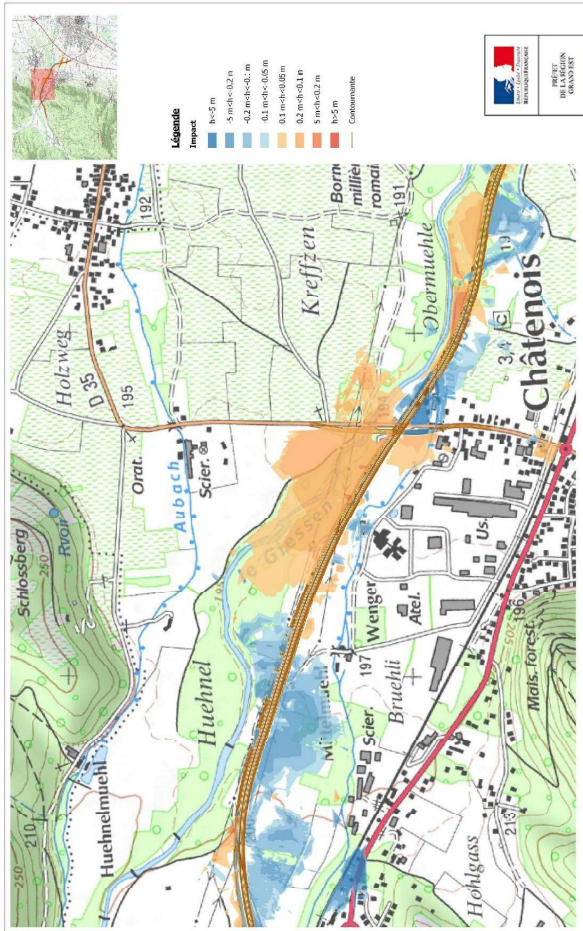


Modélisation de la courbure de Chatenois  
Carte impact pour la cue centennale  
Planche n° 1.3

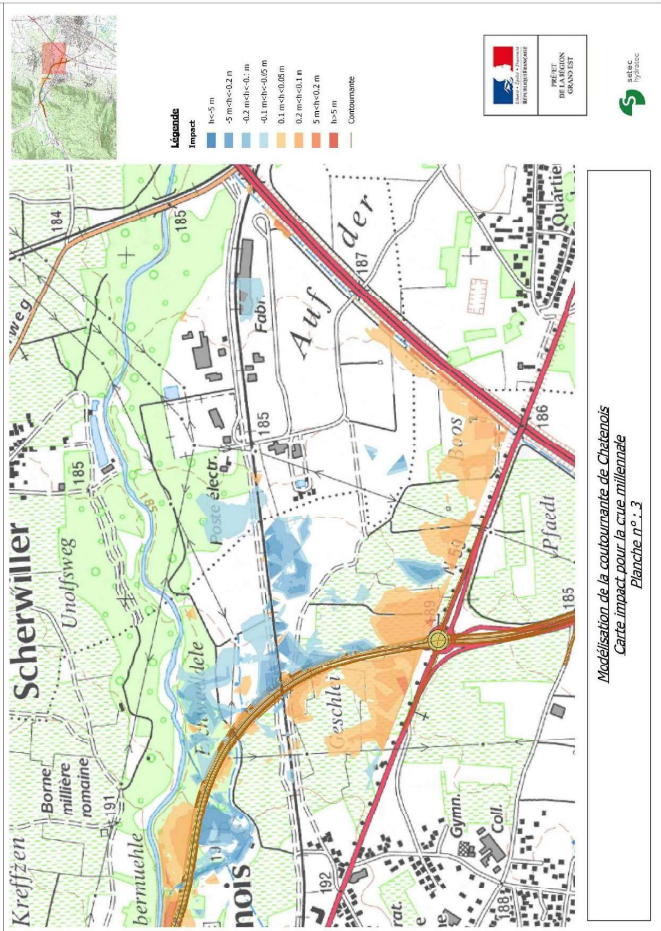


Modélisation de la courbure de Chatenois  
Carte impact pour la cue millénaire  
Planche n° 1.1





Modélisation de la courbante de Châteinois  
Carte impact pour la cue millénaire  
Planche n° 2

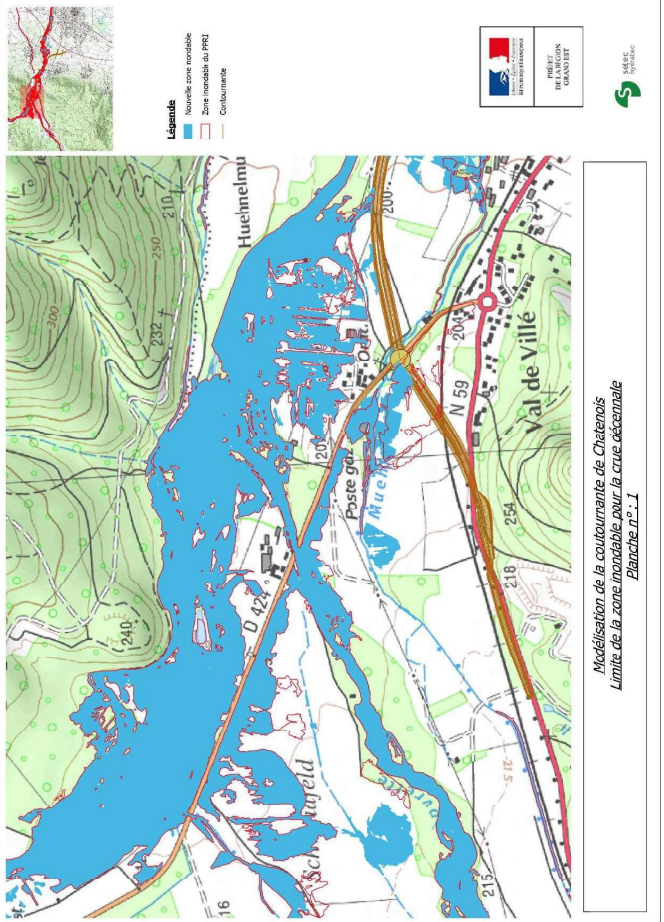


Modélisation de la courbante de Châteinois  
Carte impact pour la cue millénaire  
Planche n° 3

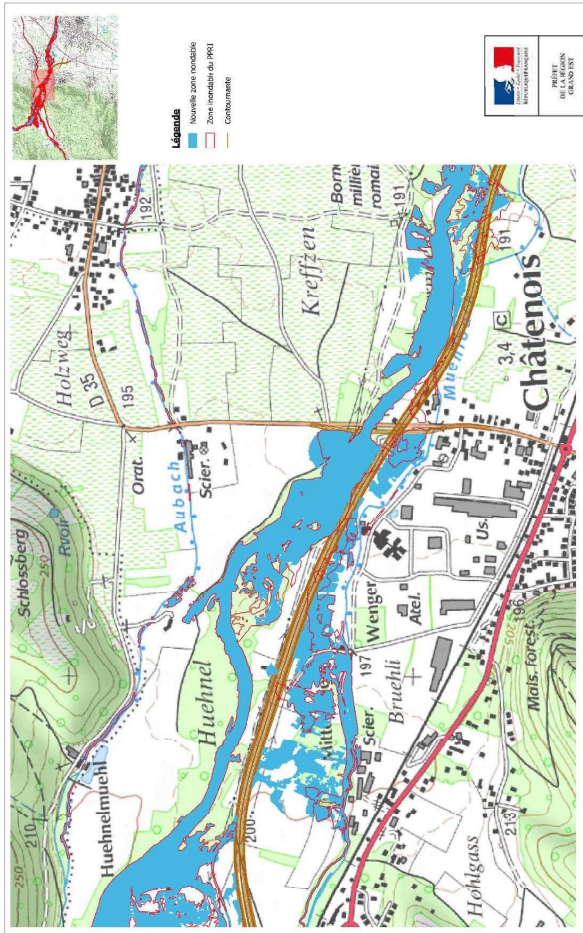
**ANNEXE 3**

**CARTES DE LIMITE DE ZONE INONDABLE**

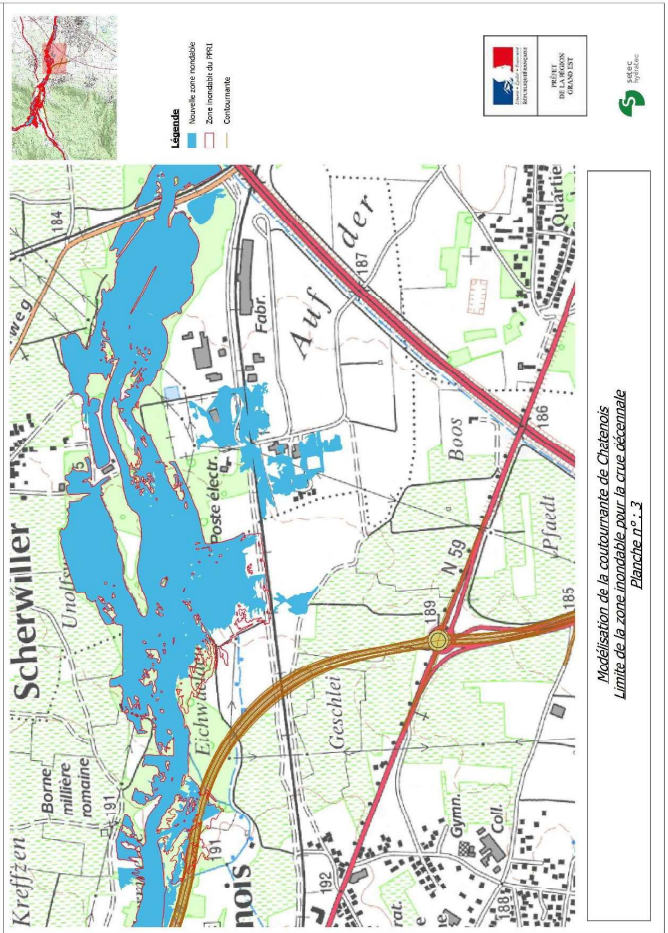
DREAL GRAND EST      RN59 – étude d'impact  
setec hydratec | 40041 | novembre 2017 - v1





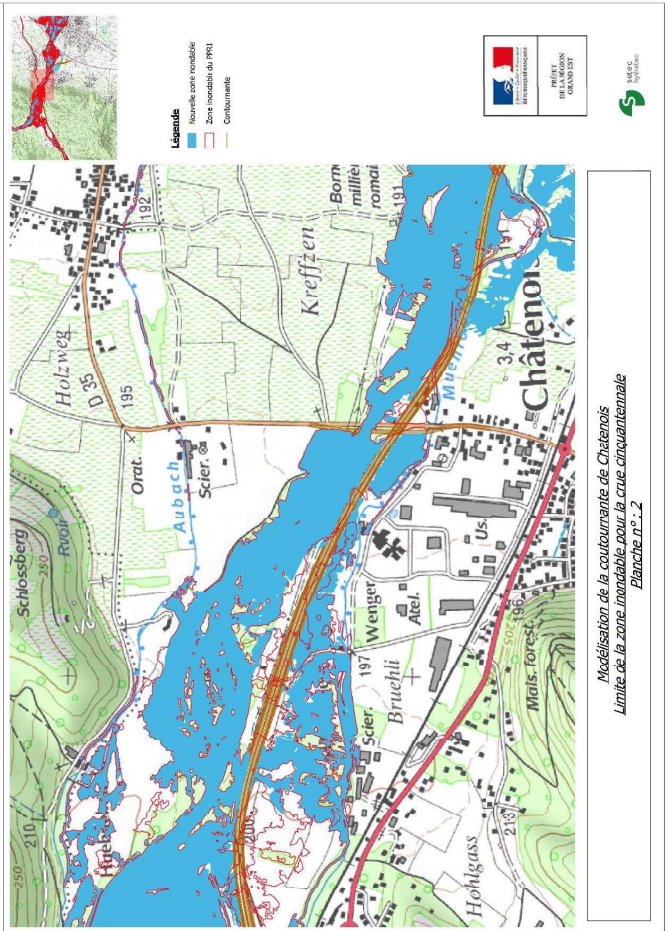
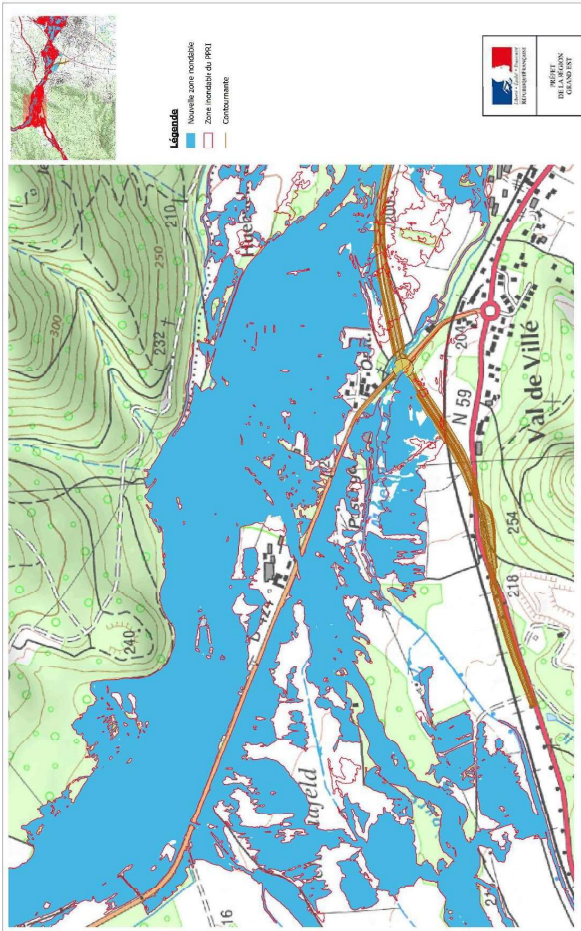


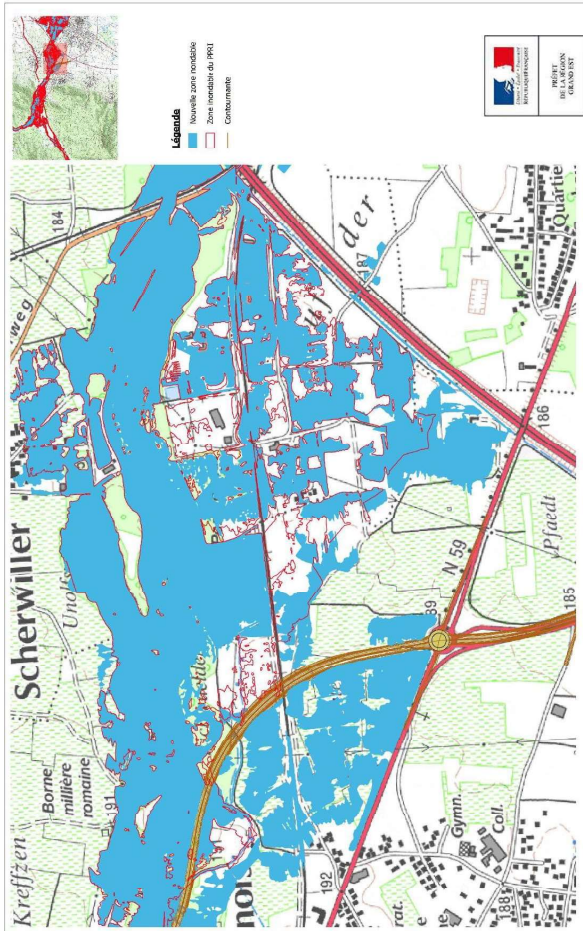
Modélisation de la couramment de Châtenois  
Limite de la zone inondable pour la crue décennale  
Plancher n° 2



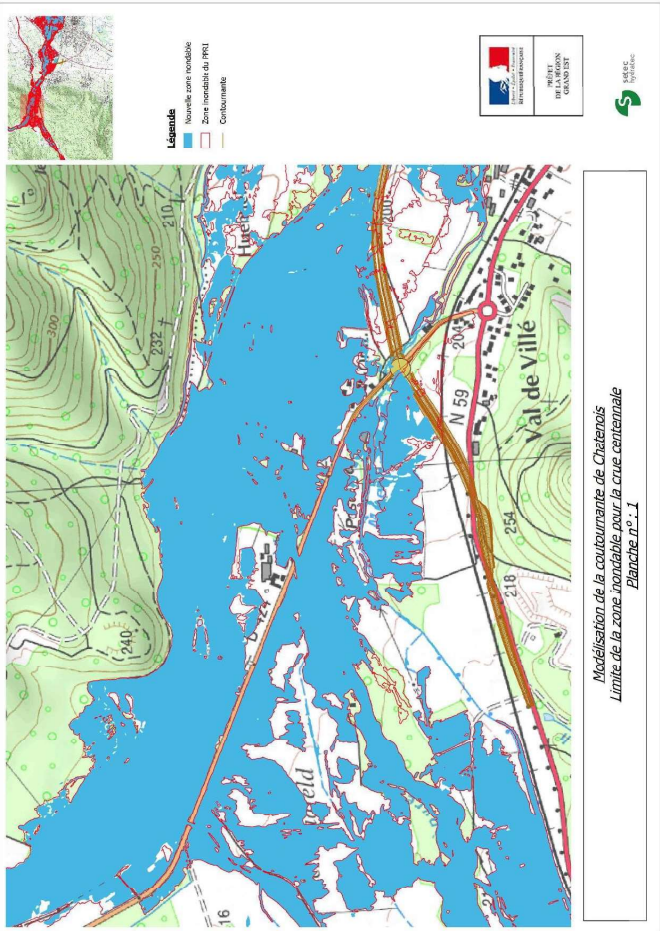
Modélisation de la couramment de Châtenois  
Limite de la zone inondable pour la crue décennale  
Plancher n° 3





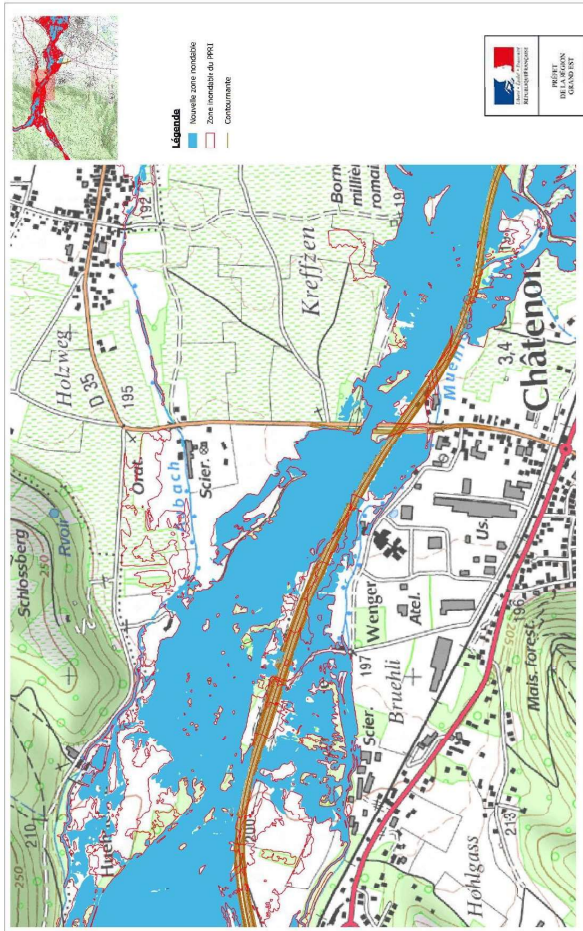


Modélisation de la cotourneuse de Châtenois  
Limite de la zone inondable pour la crue cinquantennale  
Plancher n° 3

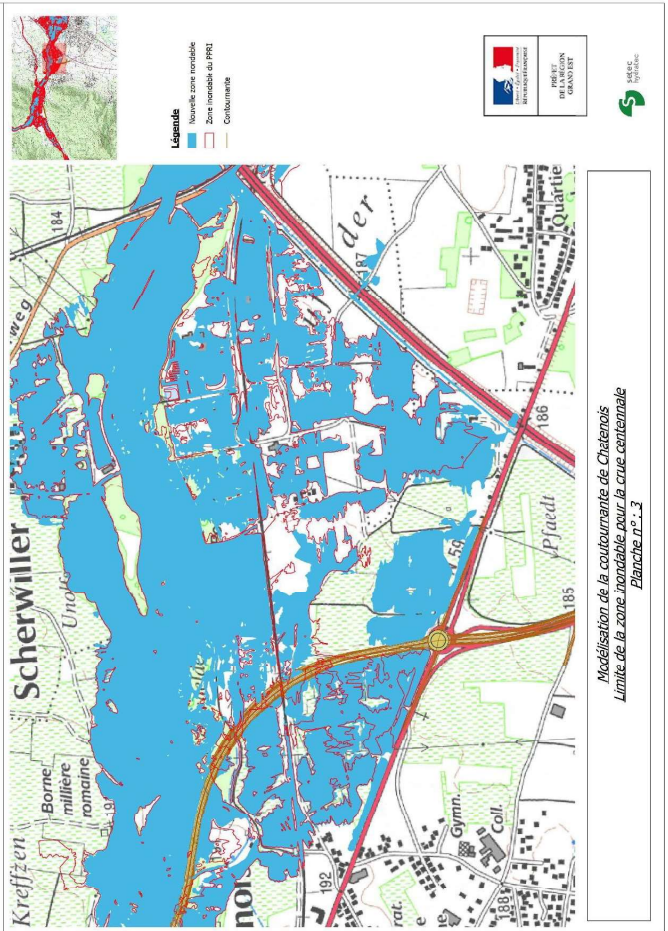


Modélisation de la cotourneuse de Châtenois  
Limite de la zone inondable pour la crue centennale  
Plancher n° 1

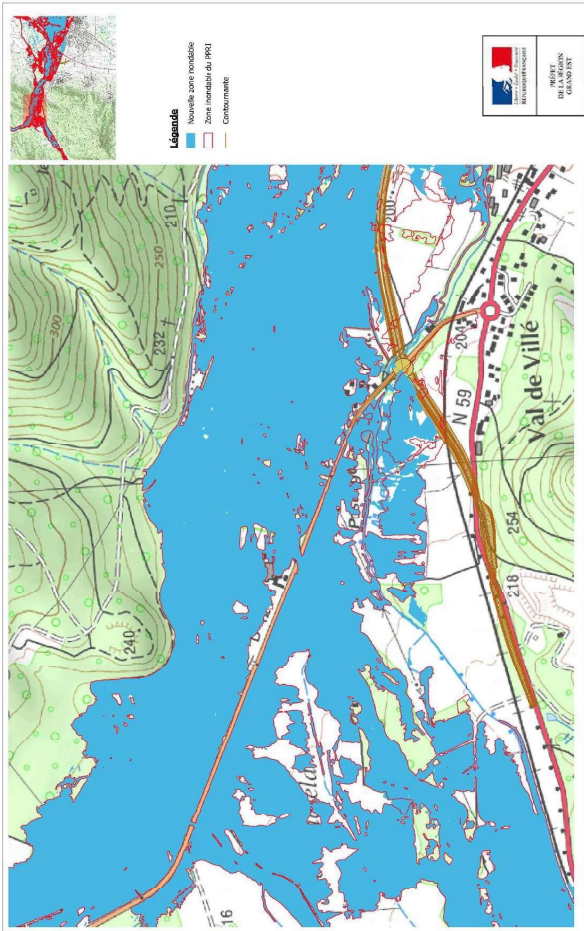




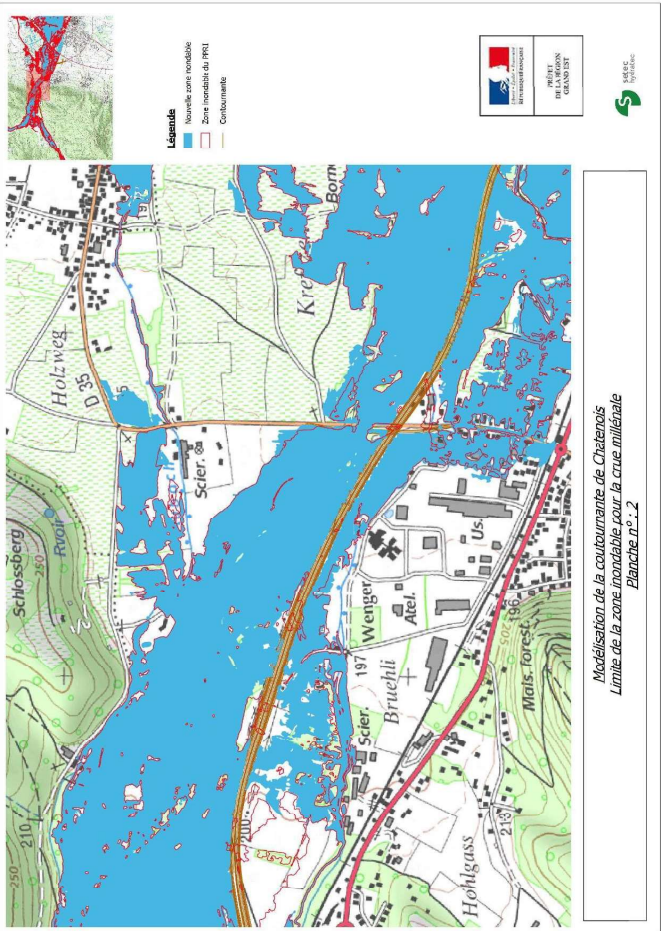
Modélisation de la courbante de Châtenois  
Limite de la zone inondable pour la crue centennale  
Planchette n° 2



Modélisation de la courbante de Scherwiller  
Limite de la zone inondable pour la crue centennale  
Planchette n° 3

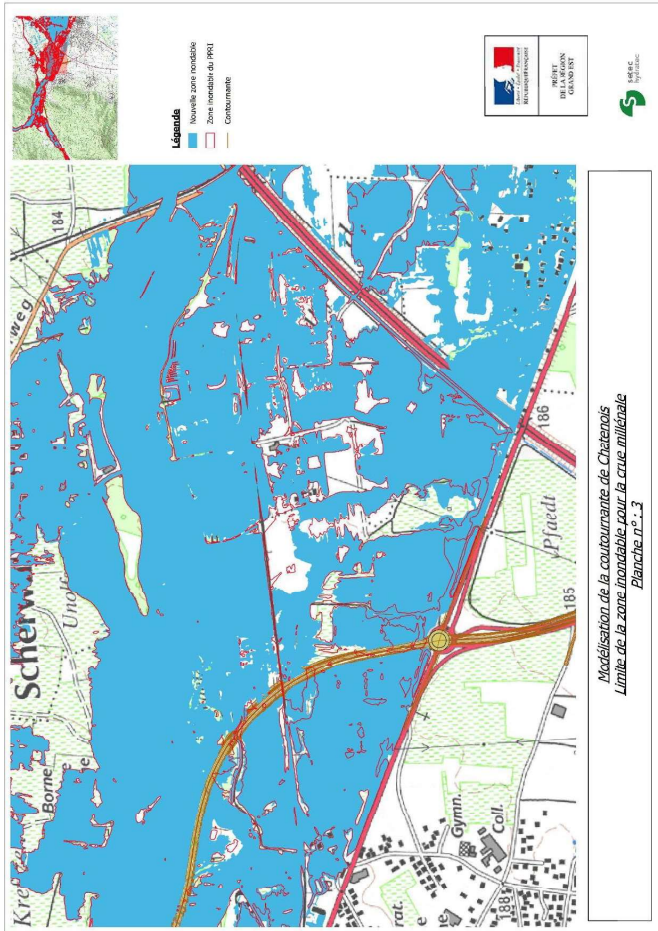


Modélisation de la couronne de Châtenois  
Limite de la zone inondable pour la crue millénaire  
Planche n° 1.1



Modélisation de la couronne de Châtenois  
Limite de la zone inondable pour la crue millénaire  
Planche n° 1.2



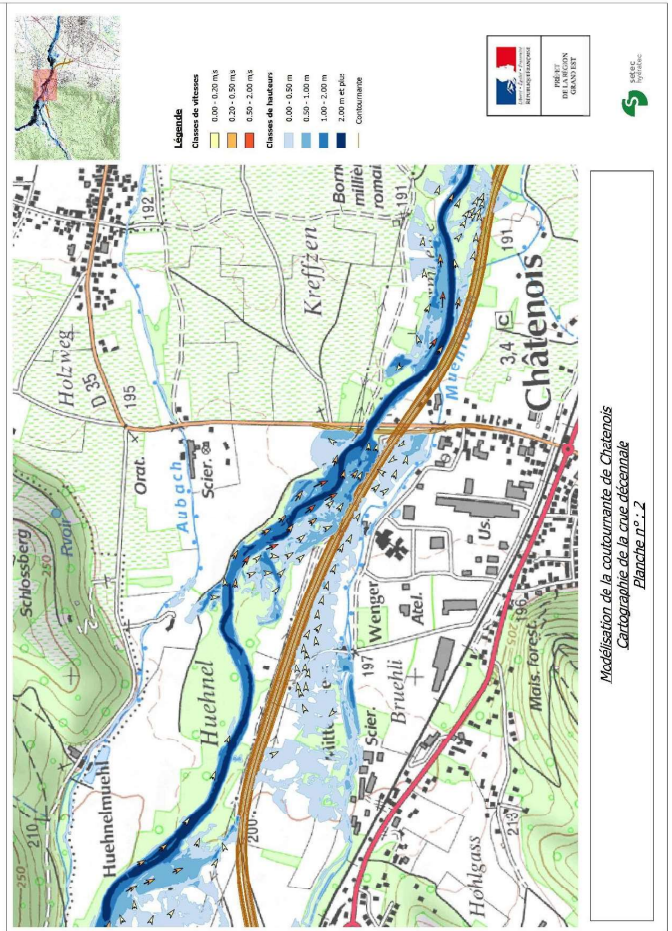
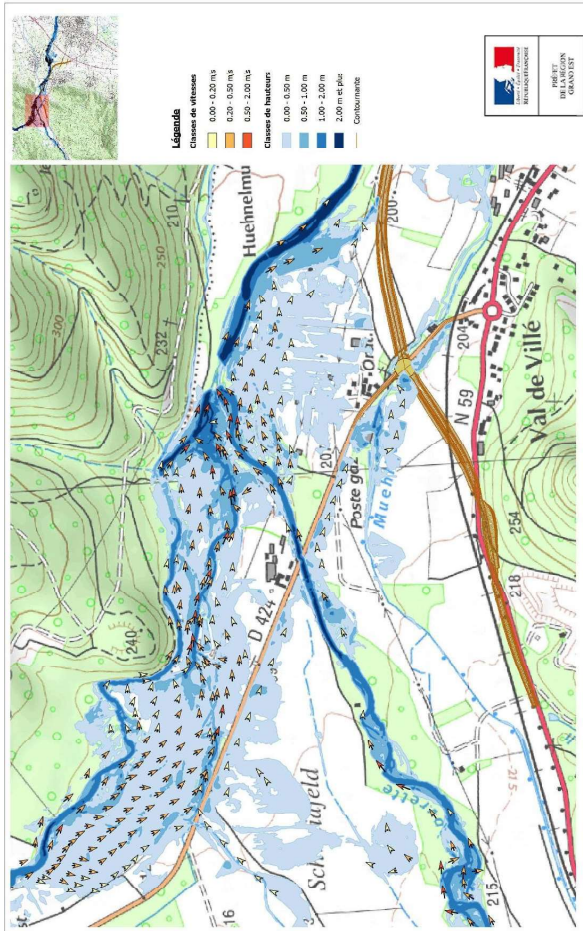


Modélisation de la cotourneure de Châteaufort  
 Limite de la zone inondable pour la crue millénaire  
 Plancher n° 3

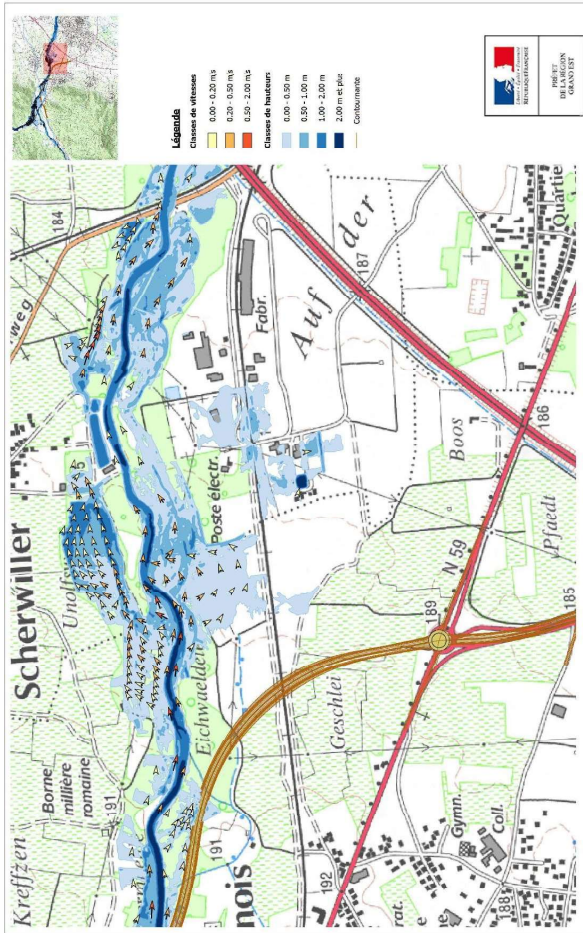
**ANNEXE 4**

**CARTES DE CLASSES DE HAUTEUR**

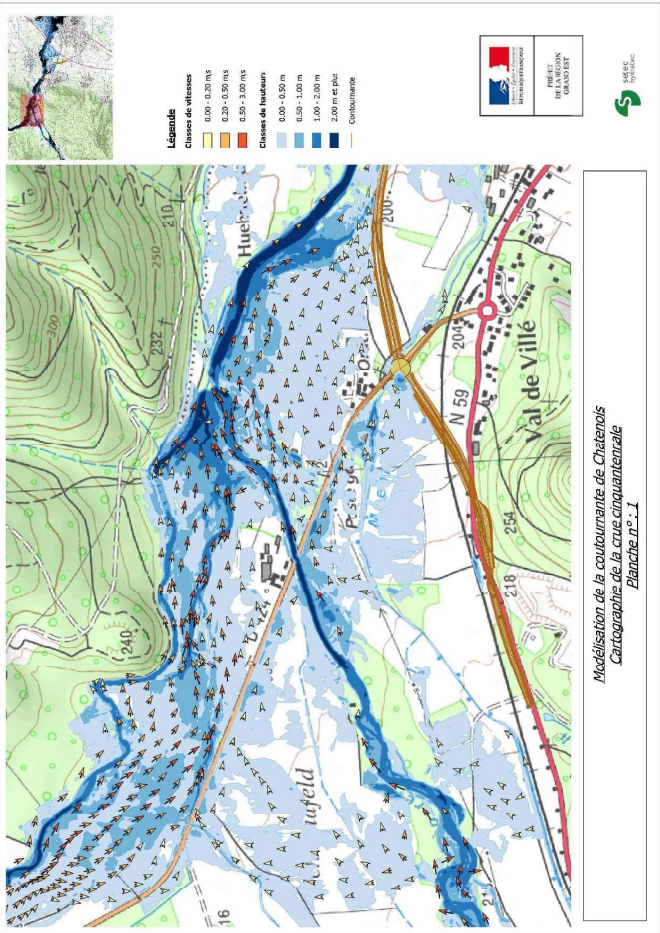
DREAL GRAND EST RNS9 – étude d'impact  
 setec hydratec | 40041 | novembre 2017 - v1



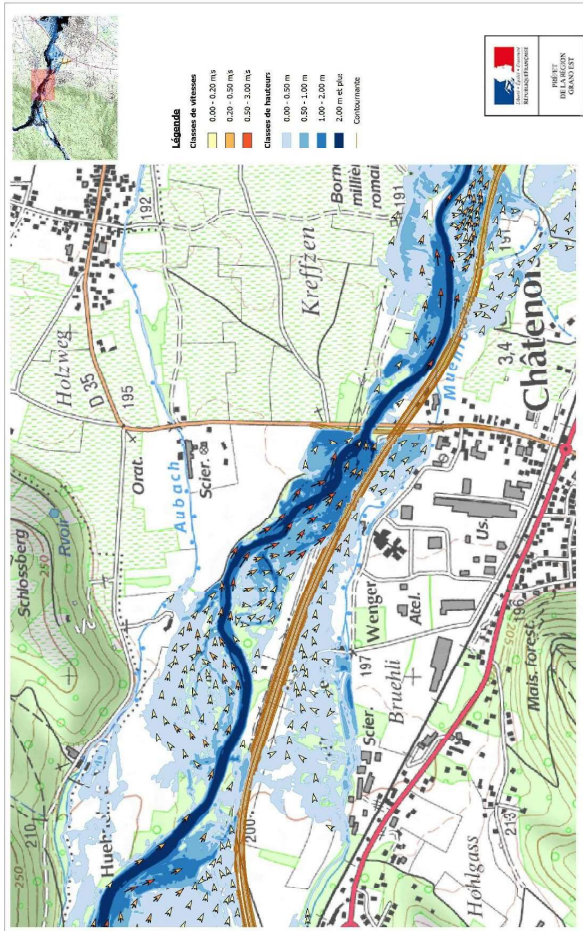




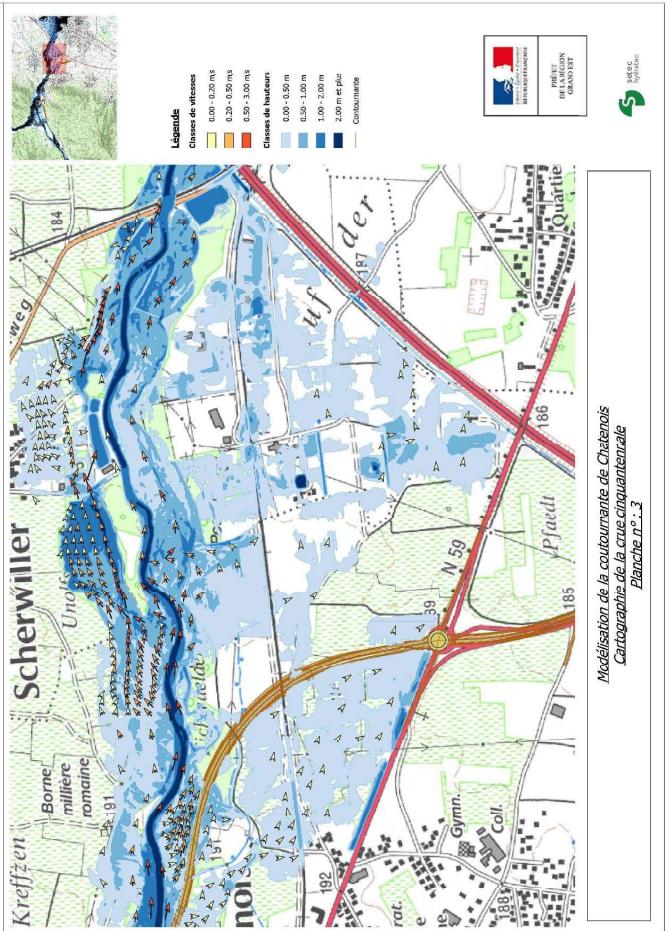
Modélisation de la coulée de la crue décennale  
Cartographie de la crue décennale  
Planche n° 2-3



Modélisation de la coulée de la crue cinquantennale  
Cartographie de la crue cinquantennale  
Planche n° 1-1

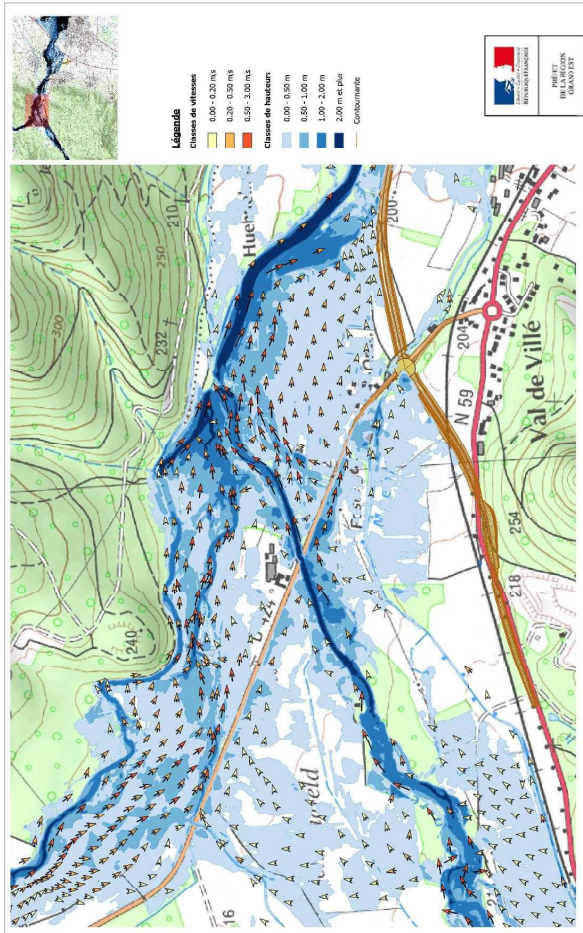


Modélisation de la courantomie de Châtenois  
Cartographie de la crue cinquantennale  
Planche n° 2

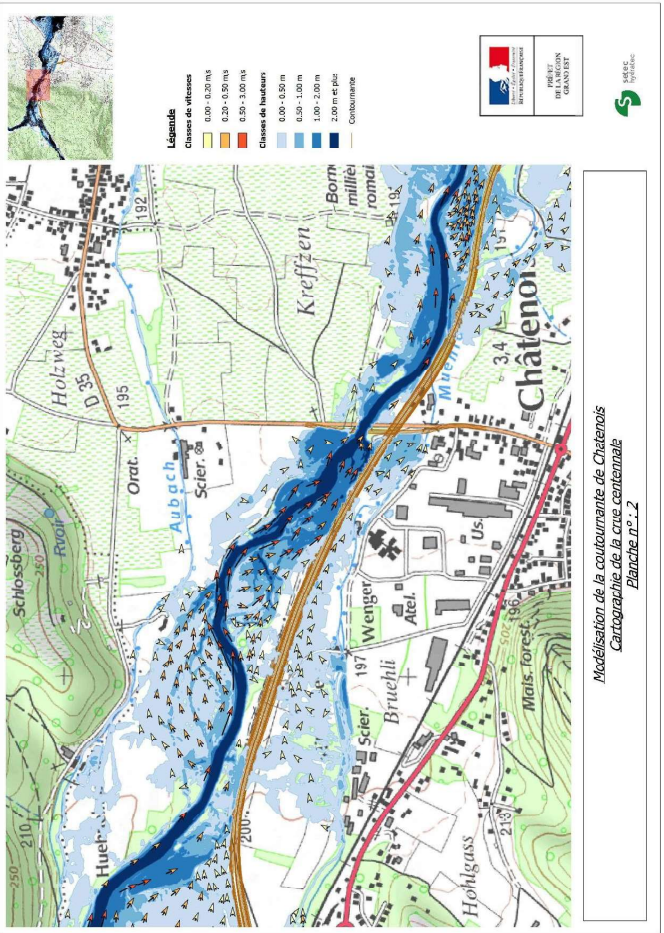


Modélisation de la courantomie de Châtenois  
Cartographie de la crue cinquantennale  
Planche n° 3

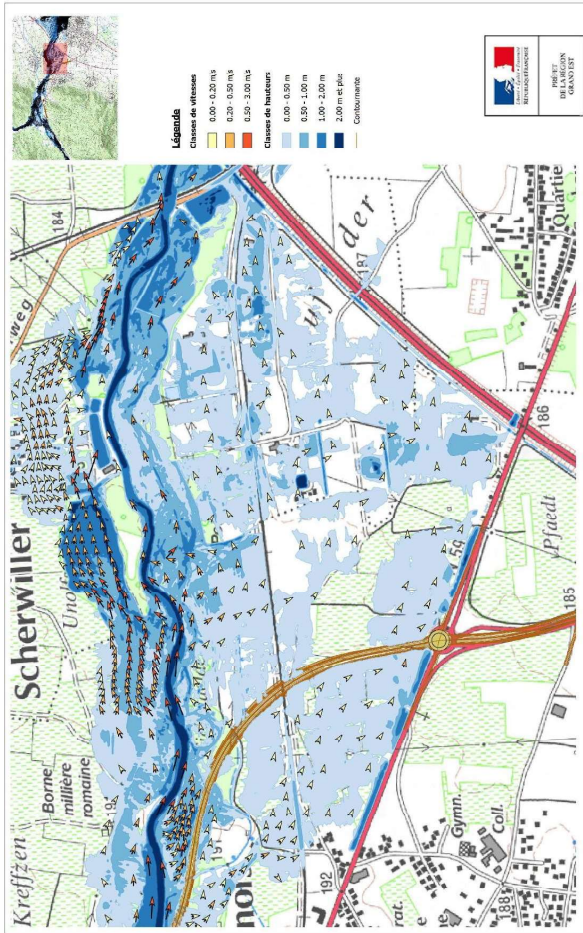




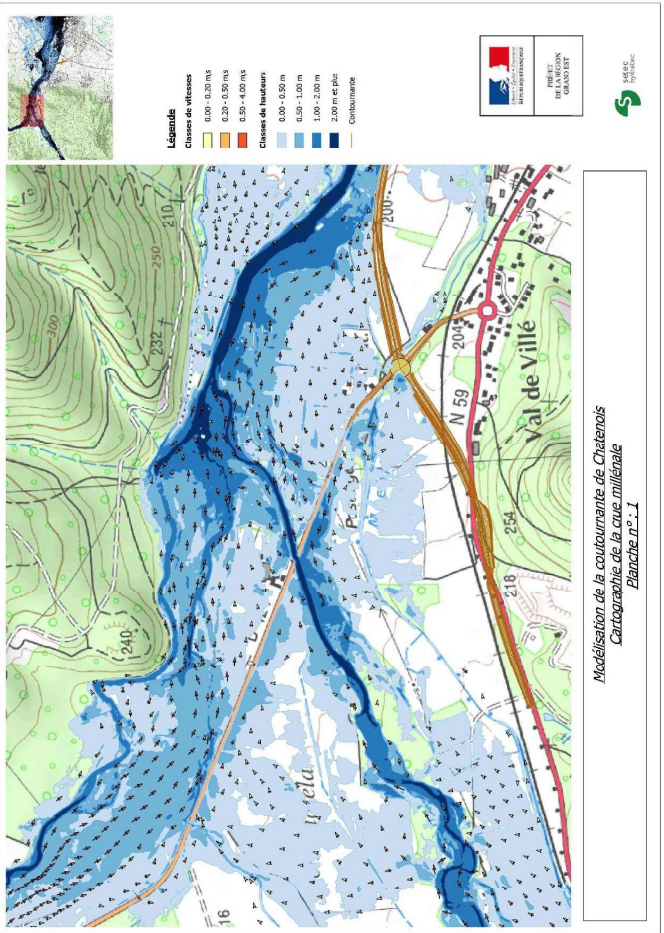
Modélisation de la couramment de Châtenois  
Cartographie de la crue centennale  
Planche n° 1



Modélisation de la couramment de Châtenois  
Cartographie de la crue centennale  
Planche n° 2

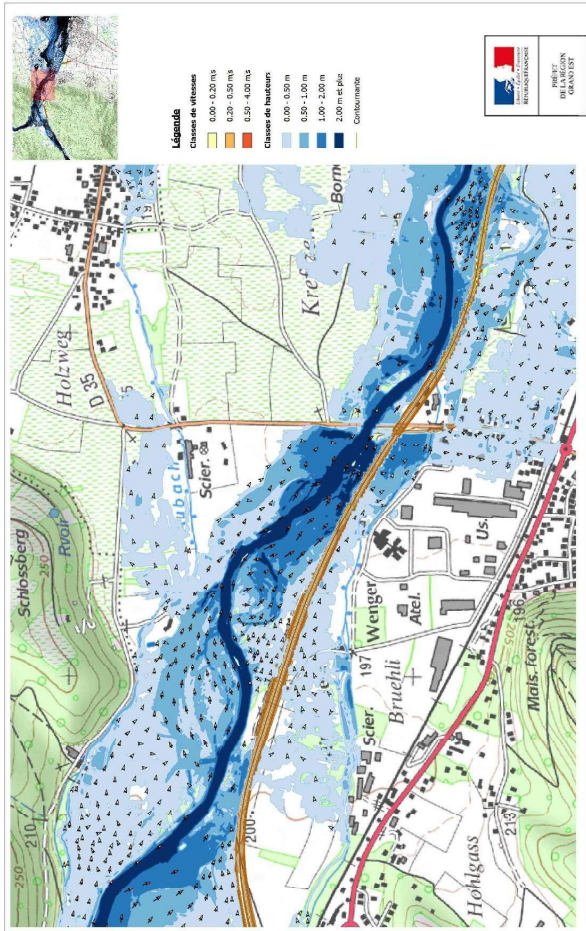


Modélisation de la couronne de Châtenois  
Cartographie de la crue centennale  
Planche n° 2-3

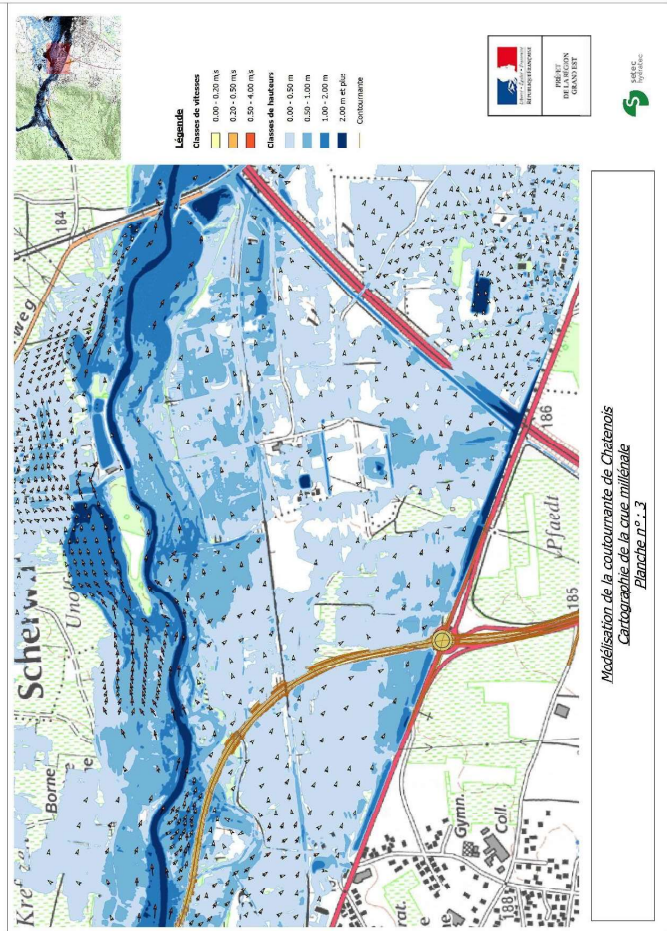


Modélisation de la couronne de Châtenois  
Cartographie de la crue millénaire  
Planche n° 1-1





Modélisation de la courbante de Châtenois  
Cartographie de la crue millénaire  
Planche n° 2



Modélisation de la courbante de Châtenois  
Cartographie de la crue millénaire  
Planche n° 3

27. RECHERCHE DE SOLUTIONS POUR LES INONDATIONS DU PARKING  
GRUBE A CHATENOIS, RAPPORT D'ETUDE 01640703 – SETEC  
HYDRATEC, JUILLET 2017





COMMUNE DE CHÂTENOIS

Recherche de solutions pour les  
inondations du parking Grube à  
Châtenois

**Rapport d'étude**  
01640703 | juillet 2017 | v1





1 de la Course  
67 000 STRASBOURG  
Email : [hydratsec.strasbourg@hydratsec.fr](mailto:hydratsec.strasbourg@hydratsec.fr)  
T : 03 88 75 54 36

Directeur d'affaire : TTT  
Responsable c'affaire : TTT  
N°affaire : 01640703  
Fichier : 40703\_Grube\_Rapport\_v1.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	No pages	Observations / Visa
1	31/07/2017	MXI	TTT	16	

## TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE.....	7
1.1	Contexte.....	7
1.2	Localisation et ampleur des inondations.....	7
1.3	Mission d'hydratec.....	8
2	HYDROLOGIE.....	9
2.1	Bassin versant.....	9
2.2	Caractérisation de l'évènement du 25 juin 2016.....	10
2.3	Calcul des débits théoriques produits par le bassin versant.....	11
2.4	Exutoire et capacité d'évacuation.....	12
2.4.1	Buses de passage sous la RD424.....	12
2.4.2	Fossé à l'aval des buses.....	13
3	CONCLUSION ET PROPOSITION D'AMENAGEMENTS.....	15

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1-1 :	Localisation des inondations	7
Figure 1-2 :	Inondations au parking Grube	8
Figure 2-1 :	Représentation du bassin versant d'apport et son exutoire.	9
Figure 2-2 :	Données météo de la station de Sélestat pour le 25 juin 2016.	11
Figure 2-3 :	Buses de passage sous la RD424	13
Figure 2-4 :	Fossé d'évacuation des eaux de pluie vers le Giessen	14
Figure 3-1 :	Exemple d'espace disponible pour réaliser un casier de stockage	16
Tableau 2-1 :	Données caractéristiques du bassin versant	10
Tableau 2-2 :	Débits de pointe du BV par période de retour	11
Tableau 2-3 :	Coefficients de Montana de la région	12

## 1 CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

### 1.1 CONTEXTE

Suite aux importants épisodes pluvieux survenus au courant du mois de juin 2016 et en particulier le 25 juin, ayant causés des inondations au parking Grube situé au bout du chemin du Neuerweg au niveau de la RD424, la DREAL Grand Est, alertée par la commune de Châtenois, a missionné le bureau d'études hydratec pour apporter une explication et des solutions techniques à ces problématiques d'inondations.

### 1.2 LOCALISATION ET AMPLEUR DES INONDATIONS

Lors de l'événement pluvieux du 25 juin 2016 le parking Grube de Châtenois a été inondé (voir repères sur la Figure 1-1).



Figure 1-1 : Localisation des inondations

Commune de Châtenois      Parking Grube      p.7/16  
setec hydratec | 01640703 | Juillet 2017 - v1

La Figure 1-2 représente l'étendue de l'inondation au niveau du parking pour le 25 juin 2016.



Figure 1-2 : Inondations au parking Grube

Cette zone est régulièrement inondée et la buse traversant la RD424 au nord du parking semble en être la cause. La vérification hydraulique des différents passages busés et sections hydrauliques des fossés permettront de localiser les points problématiques pour l'évacuation des eaux de ruissellement de la zone et de proposer des solutions d'amélioration.

### 1.3 MISSION D'HYDRATEC

L'objectif de la mission est dans un premier temps de caractériser l'événement pluvieux à l'aide des données disponibles puis de réaliser une analyse hydraulique du système vis de ce type d'événement. Une période de retour de protection de la zone sera également calculée. Enfin des propositions d'action seront faites afin de diminuer l'aléa de la zone et protéger le parking des inondations fréquentes.

Commune de Châtenois      Parking Grube      p.8/16  
setec hydratec | 01640703 | Juillet 2017 - v1

## 2 HYDROLOGIE

### 2.1 BASSIN VERSANT

Le bassin versant d'apport de la zone est représenté sur la Figure 2-1

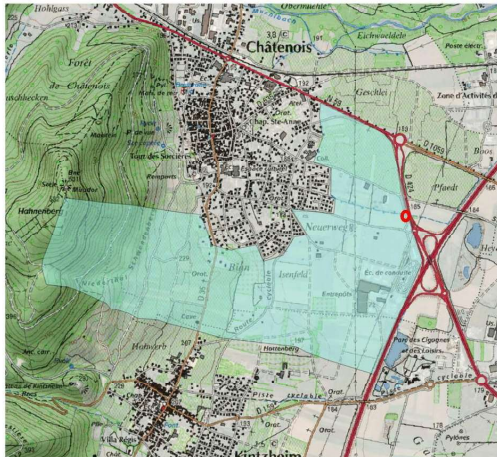


Figure 2-1 : Représentation du bassin versant d'apport et son exutoire.

Il est constitué à l'amont d'une partie forestière située sur le flanc de la colline à l'ouest de la ville, et pour la plus grande partie de surfaces agricoles d'une pente moyenne de 0.25 %. La surface totale du bassin versant est de 226 ha et son coefficient de ruissellement évalué à 0.15.

La partie urbaine du bassin versant n'est pas considérée dans les calculs hydrologiques de l'étude, les résultats de modélisation du diagnostic assainissement étant considérés comme entrants du système.

	Bassin versant amont parking Grube
Surface (ha)	2.26
Chemin hydraulique (m)	2 000
Pente moyenne (%)	3.25%
Coefficient de ruissellement	15 %
Temps de concentration méthode SOGREAH (min)	64.66

Tableau 2-1 : Données caractéristiques du bassin versant

Les données caractéristiques du bassin versant sont présentées dans le Tableau 2-1. Le coefficient de ruissellement a été calculé avec la formule établie par SOGREAH en considérant un pourcentage de surface imperméabilisée de 7.2 % du bassin versant.

### 2.2 CARACTERISATION DE L'ÉVÉNEMENT DU 25 JUIN 2016

La première étape de l'étude a été l'exploitation des données météo recueillies permettant de caractériser l'événement pluvieux de 2016. Les données à disposition sont celles de la station Météo France la plus proche située à Sélestat chemin du Runitzfeldweg à environ 6 km de Châtenois.

Les données recueillies à Sélestat pour l'événement pluvieux du 25 juin 2016 sont représentées sur la Figure 2-2

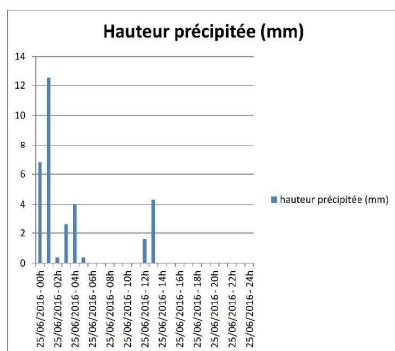


Figure 2-2 : Données météo de la station de Sélestat pour le 25 juin 2016.

Le hyéogramme recueilli ne présente pas de précipitations dans l'après-midi du 25 juin. L'événement pluvieux préjudiciable semble donc être un événement très localisé. Ne disposant pas de données plus proches de Châtenois, nous avons travaillé sur des pluies théoriques calculées avec les coefficients de Montana de la région de Strasbourg.

### 2.3 CALCUL DES DEBITS THEORIQUES PRODUITS PAR LE BASSIN VERSANT

Les débits de pointe théoriques produits par le bassin versant en fonction des périodes de retour des pluies projet considérées sont présentés dans le Tableau 2-2.

Période de retour	Débit m <sup>3</sup> /s
5 ans	1.910
10 ans	2.350
20 ans	2.830
30 ans	3.140
50 ans	3.570
100 ans	4.230

Tableau 2-2 : Débits de pointe du BV par période de retour

Les hypothèses de calcul permettant d'arriver à ces résultats sont les suivantes :

- Les débits sont calculés à l'aide de la méthode rationnelle.
- Les hauteurs précipitées sont calculées à l'aide des coefficients de Montana de la région présentés dans le Tableau 2-3.
- La durée de la pluie est égale au temps de concentration du bassin versant.

Période de retour	Coefficient de Montana	
	a	b
5	4.357	0.613
10	4.963	0.595
20	5.522	0.576
30	5.82	0.563
50	6.238	0.549
100	6.686	0.525

Tableau 2-3 : Coefficients de Montana de la région

Pour cette étude le niveau de protection retenu est la protection décennale, le débit à évacuer est de 2.350 m<sup>3</sup>/s pour le bassin versant agricole. Le débit maximum produit par le bassin urbain pour une pluie décennale de 60 minutes est de 2.700 m<sup>3</sup>/s en sortie du déversoir à l'amont du Kolbach (résultat du diagnostic de 1995). Les 2 bassins versants n'ayant pas des temps de reponses identiques, nous considérerons que les pointes de débit ne sont pas concomitantes.

## 2.4 EXUTOIRE ET CAPACITE D'EVACUATION

### 2.4.1 Buses de passage sous la RD424

L'exutoire du bassin versant se trouve au nord du parking Grube (voir Figure 2-1). Il s'agit de 2 buses de passage sous la RD424 en DN400. Le calcul de la capacité hydraulique, à pleine section et surface libre, de ces ouvrages à l'aide de la formule de Manning-Strickler, donne un débit pleine section des buses de 115 l/s chacune soit de 230 l/s au total pour tout le bassin versant.

En cas de mise en charge au droit de l'exutoire, en considérant 1 m de charge au droit des buses, le débit capable des buses peut atteindre 570 l/s au total.





Figure 2-3 : Buses de passage sous la RD424

#### 2.4.2 Fossé à l'aval des buses

À l'aval des buses de franchissement de la RD424 un fossé conduit les eaux de pluies jusqu'au Giessen au niveau de son passage sous l'autoroute A4, après 2 km de cheminement. Ce fossé est de section trapézoïdale (voir Figure 2-4). L'analyse de la capacité hydraulique du fossé donne un **débit capable de 3.610 m<sup>3</sup>/s** en considérant une pente de 0.34 ‰ et un coefficient de rugosité de Strickler de 10.

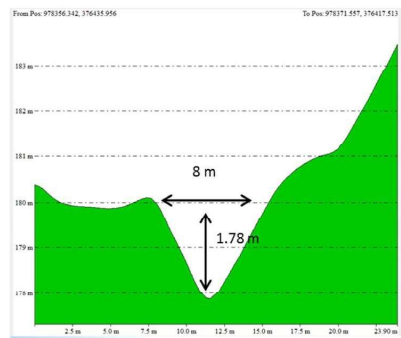


Figure 2-4 : Fossé d'évacuation des eaux de pluie vers le Giessen

### 3 CONCLUSION ET PROPOSITION D'AMENAGEMENTS

Pour protéger le parking Grube, mais également le futur passage sous la RD424 de la contournante de Châtenois (RN59) des inondations dues à des pluies d'occurrence décennale il est nécessaire d'intervenir sur l'exutoire du bassin versant et sur sa capacité d'évacuation ou de stocker le volume ruisselé.

En effet le débit d'évacuation possible par les buses actuelles (570 l/s en considérant 1 m de charge à l'amont des buses) est faible par rapport au débit de pointe généré par le bassin versant pour une pluie décennale d'1 heure (2.350 m<sup>3</sup>/s).

Notons que le risque d'inondations dues au faible débit d'évacuation des buses de passage sous la RD424 est augmenté par le fait que les rejets des déversoirs d'orage dans le Kothbach à l'amont des buses peuvent provoquer des débits de l'ordre de 3 m<sup>3</sup>/s en situation actuelle de 1995 pour une pluie décennale de 30 minutes et de l'ordre de 6 m<sup>3</sup>/s en situation future (solution 2 du diagnostic) dont une partie des aménagements ont été réalisés.

Il est donc nécessaire de réaliser des aménagements du secteur si l'on souhaite diminuer les risques d'inondations de la zone.

Les interventions proposées sont :

- Augmentation de la capacité hydraulique du passage sous la RD424
- Stockage du volume produit pour la pluie de référence.

L'augmentation de la capacité hydraulique de l'exutoire du bassin versant nécessite le remplacement du busage actuel par un ouvrage d'une section hydraulique minimale de 1,7 m<sup>2</sup> qui permettrait d'atteindre les capacités hydrauliques du fossé aval (3,6 m<sup>2</sup>/s) étant entendu que ce débit peut être dépassé pour certains événements pluvieux ou une saturation des sols générant un ruissellement supérieur à la valeur de 15 % retenus ici.

Le montant évalué pour la mise en place d'un nouvel ouvrage sur 50 ml pour traverser la RD424 est évalué à 100 000 € HT.

La réalisation d'un ouvrage de rétention de 30 000 m<sup>3</sup> permet la protection du secteur pour l'événement de référence (pluie décennale d'une heure et 15 % de ruissellement) sans modification du busage actuel.

Ce type de casier de rétention peut être réalisé par mise en œuvre d'un merlon de terre d'environ 1 m de hauteur pour stocker l'eau débordée sur une hauteur d'environ 50 cm (30 à 80 cm). Le montant d'un tel aménagement, hors acquisitions foncières et pour un volume de 30 000 m<sup>3</sup>, est évalué à 250 000 € HT.

Si le remplacement préalable de l'ouvrage de franchissement de la RD424 est réalisé, la protection du secteur pour l'événement de référence pourrait être obtenue par mise en place d'un volume de rétention de 14 000 m<sup>3</sup> ce qui porterait le montant des travaux à 270 000 € HT (170 000 pour les merlons et 100 000 pour l'ouvrage de franchissement).

Il est précisé que les volumes ont été évalués en considérant tout le bassin versant d'apport du Kothbach c'est-à-dire le bassin de la Figure 2-1 plus 108 ha de vignes en amont du village et 99 ha de bassin versant urbain suivant les données du diagnostic d'assainissement de 1995.

Ils ont été calculés à l'aide de la méthode des volumes à partir des courbes IDF (Intensité Durée Fréquence) en considérant des débits de fuite respectifs de 0,570 et 3,610 m<sup>3</sup>/s.

La mise en place d'un casier de stockage en rive gauche du fossé, représenté ci-dessous à titre d'exemple pour une surface d'environ 4,6 ha, permettrait la mise en place des solutions décrites ci-dessus (hauteur de stockage variable en fonction du volume à atteindre et adaptation du contour).

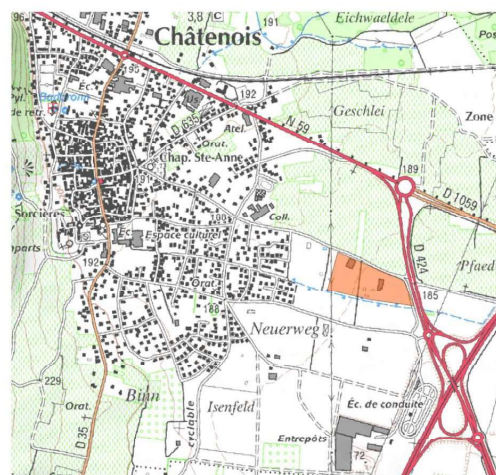


Figure 3-1 : Exemple d'espace disponible pour réaliser un casier de stockage

Des solutions de rétention pourront également être recherchées à proximité des ouvrages de contournement de Châtenois, notamment au droit des bassins de rétention des eaux pluviales des voies.

28. NOTE COMPLEMENTAIRE SUR LE DOSSIER CNPN DANS LE CADRE DE LA 1<sup>ERE</sup> INSTRUCTION DU DOSSIER



<p><b>Note Technique complémentaire n°1 – Dérogation espèces protégées</b></p> <p>Projet : Déviation de la RN59 à Châtenois (97)</p> <p>Date : 19/10/2018</p>
---

Rédacteur : Corinne KLEIN, Thomas ROUSSEL, Maire GÉOFFRAY et Sébastien JISEL

Cette note technique complémentaire a pour but de préciser certains points du dossier de dérogation « espèces protégées », pièce H du DAU du projet d'aménagement de la RN59 entre Saint-Dié-des-Vosges et Sélestat.

**Engagement du maître d'ouvrage**

Le maître d'ouvrage s'engage à ne démarrer les travaux impactant les milieux naturels identifiés dans le dossier d'autorisation environnementale que lorsque la sécurisation foncière de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires sera effective. Un courrier d'engagement signé du directeur adjoint de la DREAL Grand Est est joint à la présente note.

**Consolidation des surfaces à papillons**

Une réunion a eu lieu le 14 mai 2018 avec la Chambre d'Agriculture et les agriculteurs exploitant des parcelles abritant des papillons. L'objectif de la réunion était de discuter de la mise en place de mesures de compensation sur l'ensemble des parcelles agricoles du secteur identifié comme étant particulièrement favorable aux papillons. Un accord a ainsi été trouvé sur les conditions de mise en œuvre (contenu des mesures, cahiers des charges), sous réserve de procéder à une série d'échanges parcellaires, en propriété ou uniquement en exploitation, et ce pour permettre aux exploitants qui ne souhaitent pas participer à cette démarche de se retirer de cette zone. Le compte-rendu de la réunion, listant l'ensemble des échanges parcellaires préalables à la mise en œuvre des mesures compensatoires, est annexé à cette note.

Une seconde réunion s'est tenue dans le même format le 13 septembre dernier, avec pour objectif de faire un point d'avancement sur les démarches d'échanges parcellaires. Le compte-rendu de cette seconde réunion est également joint à la présente note.

Systra Foncier, opérateur foncier du porteur de projet, se chargera des modalités administratives d'échanges parcellaires puis de la signature des promesses d'obligations réelles environnementales (PORE) / obligations réelles environnementales (ORE). Les démarches d'échanges parcellaires puis de signatures des PORE nécessitant plusieurs semaines pour aboutir, le porteur de projet a fait signer un document d'engagement de tous les exploitants agricoles concernés par des parcelles dans le secteur papillon, objet des mesures compensatoires du projet. Ce document signé est joint à la présente note.

**Etat d'avancement de la maîtrise foncière des parcelles ciblées par la compensation**

Est annexé à cette note le tableau de synthèse des parcelles ciblées pour la compensation et du type de maîtrise foncière associée, ceci par unité de compensation (de U1 à U12).

**Méthode globale d'évaluation des enjeux et zoom sur la prise en compte des enjeux spécifiques pour les papillons**

Les enjeux écologiques analysés dans le DAU ont suivi la méthode décrite en page 732. Celle-ci est reprise dans le tableau page suivante. Cette méthode est basée sur les référentiels régionaux, nationaux et internationaux précisant les statuts de conservation.

Niveau d'enjeu	Commentaire
<b>MAJEUR</b> Enjeu de portée nationale à supra-nationale voir mondiale	<p>Espèces de faune</p> <p>Présence d'au moins une espèce <u>très rare et/ou très menacée de faune</u> (= liste rouge UICN régionale ou nationale : CR, EN et RR à RRR).</p> <p>Présence d'au moins un milieu favorable au groupe biologique considéré</p> <p>Habitats et flore indigène</p> <p>Habitat (semi-)naturel <u>très rare et menacé</u> en France et dans la région administrative du site d'étude</p> <p>Habitat d'intérêt communautaire au titre de la directive Habitat en bon état de conservation.</p> <p>Présence d'au moins une espèce <u>très menacée</u> de flore (= liste rouge UICN régionale ou nationale : EN, CR et/ou RRR).</p>
<b>FORT</b> Enjeu de portée régionale à supra-régionale	<p>Espèces de faune</p> <p>Présence d'au moins une espèce <u>rare et/ou menacée</u> (= liste rouge UICN régionale ou nationale : EN, CR, R).</p> <p>Présence d'au moins un milieu favorable au groupe biologique considéré</p> <p>Habitats et flore indigène</p> <p>Habitat (semi-)naturel <u>rare et menacé</u> dans la région administrative du site d'étude en bon état de conservation.</p> <p>Présence d'au moins une espèce <u>menacée</u> de flore (= liste rouge UICN régionale ou nationale : NT, VU).</p>
<b>MOYEN</b> Enjeu de portée départementale à supra-départementale	<p>Espèces de faune</p> <p>Cortège(s) associé(s) principalement constitué(s) d'espèces <u>communes</u>, présence de quelques <u>espèces moins fréquentes</u> (= liste rouge UICN régionale ou nationale : NT, VU, AR, R, RR).</p> <p>Espèces communes (TC, C, AC, PC) non concernées.</p> <p>Présence d'au moins un milieu favorable au groupe biologique considéré (secteur dominé par les milieux naturels spontanés).</p> <p>Habitats et flore indigène</p> <p>Habitat (semi-)naturel <u>fréquent mais menacé</u> OU habitat <u>rare mais non menacé</u> dans la région administrative du fuseau d'étude en bon état de conservation.</p> <p>Présence d'au moins une espèce <u>rare</u> mais <u>non menacée</u> de flore (= liste rouge UICN régionale ou nationale : LC, R) ou présence d'une espèce déterminante de ZNIEFF.</p>
<b>FAIBLE</b> Enjeu de portée locale, à l'échelle d'un ensemble écologique (vallée, massif forestier, etc.)	<p>Espèces de faune</p> <p>Cortège(s) associé(s) constitué(s) d'<u>espèces communes</u> (= liste rouge UICN régionale ou nationale : LC, TC, C, AC, PC).</p> <p>Présence d'au moins un milieu favorable au groupe biologique considéré (secteur occupé par une mosaïque de milieux naturels et de milieux artificiels)</p> <p>Habitats et flore indigène</p> <p>Habitat (semi-)naturel rudéralisé dont la flore est rendue banale et commune OU habitat <u>fréquent et non menacé</u> en France et dans la région administrative du fuseau d'étude.</p> <p>Présence d'espèces de flore communes à assez rares mais <u>non menacées</u>.</p>

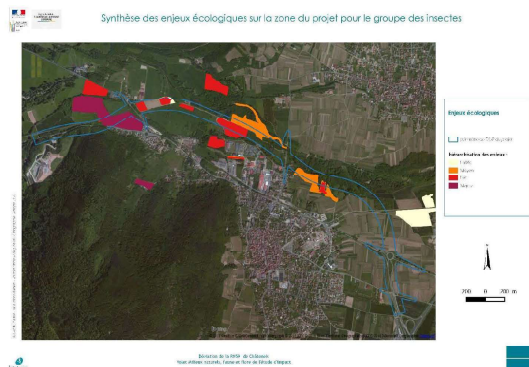
Niveau d'enjeu	Commentaire
<b>NEGLIGEABLE</b> Enjeu de portée locale, à l'échelle de la seule entité (parc, square, etc.)	Espèces de faune Absence de milieu favorable au groupe biologique considéré, qui est donc présumé absent du fuseau d'étude (secteur dominé par une occupation du sol urbaine ou industrielle)
<b>TRES FAIBLE</b> Absence d'enjeu (taxons exotiques notamment)	Habitats et flore indigène Milieu très artificialisé (route, parking goudronné...) peu favorable à la biodiversité. La distinction entre les enjeux faibles et négligeables permet de distinguer les espaces verts ponctuels qui présentent un intérêt négligeable, mais non TRES FAIBLE au regard du contexte très urbain du fuseau d'étude.

Application de cette méthode pour l'évaluation des enjeux des populations de papillons sur le projet de Châtenois

Le projet de déviation de Châtenois est concerné par 3 espèces de papillons, protégées nationalement :

- Le Cuivré des marais est quasi-menacé et sur la liste rouge régionale,
- L'Azuré des paluds et l'Azuré de la sanguisorbe sont classés vulnérables.

Les premières expertises réalisées par ESOPE dans le cadre de la DUP identifiaient des habitats à papillon à enjeux moyen dans la bande de DUP. Les résultats issus de ces expertises ont été présentés dans la partie diagnostic du présent dossier (cf carte ci-dessous) :



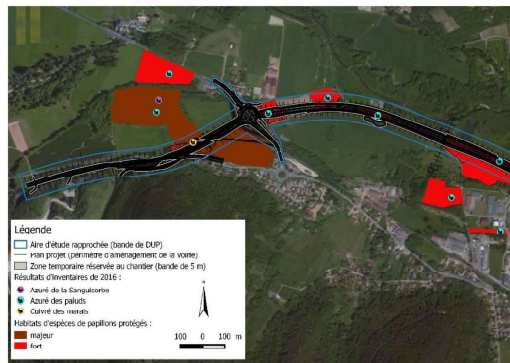
Toutefois, la présence de ces habitats favorables aux papillons n'a pas été reconfirmée lors des inventaires réalisés par Biotope en 2016. En effet, aucun individu de papillon et sa plantes hôtes n'ont été observés sur ces secteurs, malgré des expertises réalisées en période favorable. L'observation des papillons peut varier d'une année à l'autre en fonction de la météo. Dans le cas de Châtenois, les habitats ont été constatés en 2016 comme particulièrement dégradés, avec sur certain secteur une absence totale de la plante hôte et sur d'autres, l'observation de quelques plants de Sanguisorbe mais très dispersés.

3

Pour que l'habitat soit considéré comme favorable, il faut constater une certaine densité de Sanguisorbe, afin que la relation papillon/plante hôte soit efficace. L'observation de quelques pieds voir de l'absence totale de pieds, est probablement dû à une pression de fauche plus importante, car aucun retournement de prairie n'a été constaté sur secteur anciennement à enjeu moyen. Des études très sèches s'enchaînent depuis quelques années, ce qui n'est pas favorable à la Sanguisorbe. En général la plante hôte, même sans individu, se retrouve d'une année sur le terrain, mais en 2016 ce ne fut pas le cas.

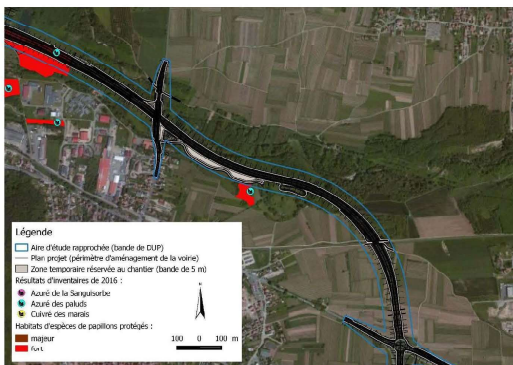
L'information des expertises d'ESOPE pour les habitats à enjeux moyens a été conservée comme données bibliographiques, car ces secteurs restent des milieux qui pourraient redevenir favorables avec des mesures de restauration ambitieuses (d'où la matérialisation de cette information dans la carte présente en partie diagnostic (page 671 et 672), reprise ci-dessus).

Au regard des expertises réalisées en 2016, les habitats anciennement à enjeu moyen ont été considérés comme à enjeu négligeable dans l'analyse des impacts sur les cartes suivantes, et dans le calcul de la dette associée.



4





Il est à noter que les mesures de suivi MS01, MS02 et MS03 permettront de suivre l'évolution des populations de papillons sur le secteur, notamment sur l'unité de compensation U1/U (qui contient un ancien habitat à papillons expertisé à enjeu moyen par ESPOPE à l'époque).

Pour l'application de la méthode d'évaluation des enjeux présentée ci-dessus, nous considérons :

- Zones à enjeu majeur = Espèces « vulnérable », sur des habitats d'intérêt européen en bon état de conservation (majoritairement des prairies de fauche des plaines médo-européennes), plante hôte très bien représentée, de nombreux individus observés.
- Zones à enjeu fort = Espèces « vulnérable » ou « quasi menacée », sur des habitats d'intérêt européen et non IC (prairies de fauche des plaines médo-européennes, pelouse semi-aride médo-européenne à Bromes erectus et prairie humide à séronon aquatique – non IC) présentant majoritairement un état de conservation jugé moyen (densité plus faible de plante hôte) à bon, où moins d'individus ont été observés.

La méthode d'évaluation des enjeux est prioritairement basée sur des critères de statut de conservation. Toutefois elle est affinée à dire d'expert sur l'analyse écologique faite sur le terrain, ainsi que la projection de l'évolution des milieux par rapport aux menaces (pressions agricoles, sécheresse liée au changement climatique...).

#### Compensation spécifique pour les papillons

La création d'habitats à papillons sur des secteurs dépourvus de populations installées et de plantes hôtes, est très expérimentale. Une consultation du CSA a été faite (en réunion le 05/12/2016, et par échange téléphonique avec la chargée scientifique courant du mois de décembre 2015) dans ce sens, pour échanger sur le protocole à suivre et le taux de réussite de ce type de programme : le CSA a précisé que le taux de réussite restait faible, et qu'il y avait peu de retour d'expérience favorable sur ce type d'expérimentation.

D'autre part, les papillons et leur plante hôte, par leur écologie très spécifique, sont particulièrement sensibles aux activités agricoles. En effet, une population peut disparaître très rapidement si la parcelle de prairie où elle est installée est retournée ou si la fauche est pratiquée de façon plus intensive ou à de mauvaises périodes. Les stations de papillons recensées sur la commune de Châteinois restent très vulnérables (hors aménagement de la déviation) aux pratiques agricoles dans le secteur. C'est pourquoi, dans le cadre du projet de la déviation, il nous semble plus pertinent de garantir le maintien, voir le développement, de ces stations existantes et d'importance, en

travaillant sur des protocoles spécifiques avec les agriculteurs en termes de fauche et de gestion, plutôt que de consacrer une surface importante de terrains dégradés à la recréation d'habitats favorables sans garantie que la mesure soit efficace.

Naturellement toutes les mesures qui sont proposées pour la compensation « milieux ouverts » dans le DAU sont à mettre en œuvre dans le but d'améliorer la qualité des prairies et donc de rendre attractif ces habitats pour la faune. Ces mesures sont donc tout à fait compatibles avec les exigences des papillons qui pourraient donc revenir coloniser la zone. C'est le cas sur les unités de compensation suivantes :

- U3, via les mesures Comp02 et Comp05, sur des secteurs de U3 à proximité de stations de papillons existantes
- U7, via la mesure Comp02, sur des secteurs de U7 à proximité de stations de papillons existantes ou d'habitats fortement favorables
- U11 et U12, via la mesure Comp02 : ces deux unités qui s'étirent le long du projet de la déviation possèdent des patches d'habitats favorables aux papillons mais aussi de petites populations déjà en place. Le travail de gestion sur ces 2 unités est vraiment dans un but de développer le papillon sur une majorité de surface en milieux ouverts de ces 2 unités (principalement U11).

La stratégie compensatoire spécifique papillons privilégie donc des mesures où l'efficacité à court terme est garantie. Toutefois, une part d'expérimentation pour tenter de restaurer de nouvelles populations est tout de même proposée, car ce type de protocole reste très intéressant (notamment si les résultats s'avèrent concluants), mais sur une surface réduite.

Cette stratégie répond à la dette spécifique papillon à hauteur de 100%. A cela s'ajoute les milieux ciblés pour la dette milieux ouverts/autres espèces (surlignés en rouge dans le tableau ci-après), qui peuvent aussi être favorables aux papillons, pour un total de **12,07 ha**, élevant une réponse à la dette spécifique papillon patrimoniale finale de **216%**.

#### Erratum concernant le tableau de réponse à la dette page 654 et la carte des unités 3 & 4 page 664

Une modification a été apportée dans le tableau de réponse à la dette, ainsi que sur la carte des unités 3 & 4, pour une mise en cohérence des surfaces engagées dans la compensation spécifique papillon sur l'unité 3.

En effet, l'unité 3 comprend en grande partie une zone à enjeux majeurs pour les papillons. Cette zone pendant la durée de l'étude, a subi des modifications sur le terrain rendant certaines parcelles (hachurées en bleu sur la carte ci-après) dans un état dégradé et plus favorable aux papillons. C'est pourquoi, le programme de mesures de compensation cible :

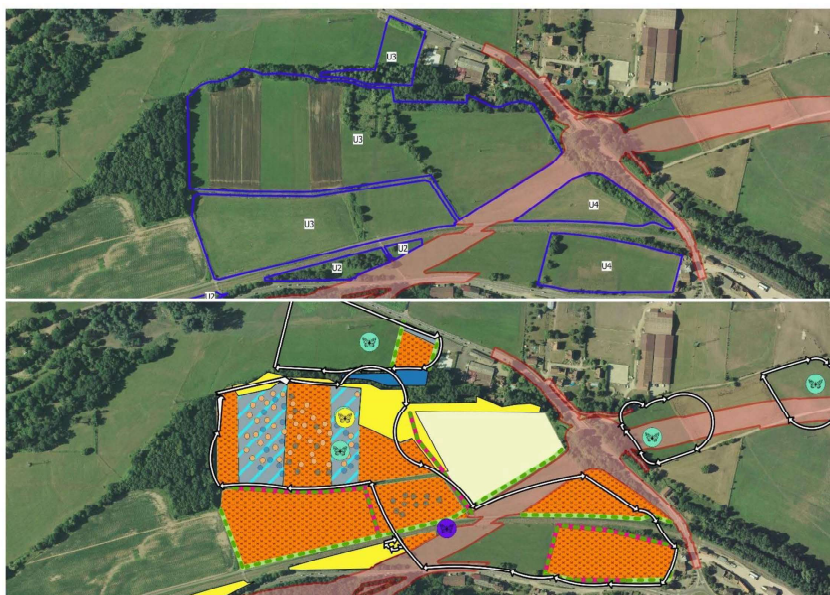
- La reconversion de milieux anthropisés en prairie naturelles (via Comp01), sur les parcelles retournées,
- La gestion des prairies naturelles (via Comp02), pour entretenir la biodiversité sur les parcelles reconverties,
- La mise en place d'un programme expérimental de restauration d'habitats à papillons (via aComp02) sur les parcelles retournées, mais à proximité de stations de papillons existantes.

Le tableau et la carte ont donc été modifiés dans ce sens :

Espèces / groupes concernés	Grands milieux	Besoin compensatoire par		U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	Réponse à la dette	% de réponse à la dette	
				Surfaces des unités de compensation														
				5,55	2,41	12,20	2,54	1,12	7,63	9,62	4,54	1,03	0,49	3,77	1,19			
Papillons	Milieux ouverts	11,78	Comp 01 - Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles, Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & aComp 02 - Programme expérimental de reconstitution de prairies naturelles à papillons à partir de milieux anthropiques (cultures, friches)			2										12,79	109%	
			Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & aComp 03 - Préservation et entretien des habitats ouverts à papillons		0,09	6,28	2,54			1,08					0,8			
			aComp 05 - Apport d'un soutien financier à la déclinaison du PNA Maculinea au niveau de Châtenois et des alentours	X														
Gagée jaune	Boisements humides	8,23	Comp 06 - Restauration des boisements alluviaux & Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes					0,09	7,24		4,53		0,27		0,87	13,6	165%	
			aComp 01 - Préservation des stations de Gagée jaune sur le territoire communal de Châtenois (absence de gestion)					X	X					X				
			aComp 05 - Participation à la co-rédaction d'un PRA Gagée à l'échelle de l'Alsace centrale	X														
Autres espèces protégées	Rnicements	3,75	Comp 08 - Gestion des boisements favorable à la biodiversité	5,55												5,55	171%	
	Fourrés / bosquets	4,58	Comp 03 - Création haie (par plantation d'espèces indigènes)			785	407			843		64			390	5,4	118%	
			Comp 07 - Gestion de milieux semi-ouverts		2,32	1,38									1,41			0,29
				aComp 04 - Préservation et entretien des haies existantes			476	366							375			
	Milieux ouverts	13,7	Comp 01 - Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles						0,43					0,22			14,74	108%
Comp 02 - Gestion des prairies naturelles					2,28				8,54		1,03		1,56	0,03				
Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes								0,39										
			Comp 05 - Reconversion de peupleraie en milieux humides (ouverts)			0,26												
<b>Total</b>		<b>41,54</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>			



## Unité de compensation n°3 & 4



### Données :

Unité de compensation n°3 & 4

Emprise définitive du projet routier

Localisation des stations de papillons existantes :

Azuré de la Sanguisorbe

Azuré des paluds

Cuivré des marais

Localisation des habitats à papillons existants présentant des enjeux

Localisation des stations de flore protégée :

Oenanthe à feuilles de peucedan

Scorzonère des prés



### Programme de mesures compensatoires :

- Comp 01 : Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles, Comp 02 : Gestion des prairies naturelles & aComp 02 : Programme expérimental de reconstitution de prairies naturelles à papillons à partir de milieux anthropiques
- Comp 02 : Gestion des prairies naturelles
- Comp 02 : Gestion des prairies naturelles & aComp 03 : Préservation et entretien des habitats ouverts à papillons
- Comp 05 : Reconversion de peupleraie en milieux humides (ouverts)
- Comp 07 : Gestion de milieux semi-ouverts
- Comp 03 : Création haie (par plantation d'espèces indigènes)
- aComp 04 - Préservation et entretien des haies existantes

#### Erratum concernant la mesure M comp 02

Une modification est à apporter concernant les dates de fauche à respecter dans la mesure M comp 02 (gestion des prairies naturelles – restauration et entretien de prairies humides et sèches).

Les modalités d'exploitation des prairies sont donc les suivantes (en conformité avec les prescriptions du PNA Maculinea et les particularités locales)

- Une première fauche de la prairie à réaliser avant le 15 juin
- Une seconde fauche de la prairie à réaliser après le 31 août

Aucune fauche ne sera acceptée entre le 15 juin et le 31 août, car il s'agit de la période de reproduction des papillons, période où se met en place le cycle avec la plante hôte et où les imagos volent.

#### Synthèse des surfaces engagées dans la compensation, par mesures compensatoires

Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & aComp 02 - Programme expérimental de reconstitution de prairies naturelles à papillons à partir de milieux anthropiques (cultures, friches)	1,92
Comp 02 - Gestion des prairies naturelles & aComp 03 - Préservation et entretien des habitats ouverts à papillons	10,79
aComp 05 - Apport d'un soutien financier à la déclinaison du PNA Maculinea au niveau de Châtenois et des alentours	x
Comp 06 - Restauration des boisements alluviaux & Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes	13,6
aComp 01 - Préservation des stations de Gagée jaune sur le territoire communal de Châtenois (absence de gestion)	3 unités engagées sur 12
aComp 06 - Participation à la co-rédaction d'un PRA Gagée à l'échelle de l'Alsace centrale	x
Comp 08 - Gestion des boisements favorable à la biodiversité	5,55
Comp 03 - Création haie (par plantation d'espèces indigènes - en mètre linéaire)	2489
Comp 07 - Gestion de milieux semi-ouverts	5,4
aComp 04 - Préservation et entretien des haies existantes (en mètre linéaire)	1217
Comp 01 - Reconversion de milieux anthropisés en prairies naturelles	0,73
Comp 02 - Gestion des prairies naturelles	13,44
Comp 04 - Suppression d'espèces exotiques envahissantes	0,39
Comp 05 - Reconversion de peupleraie en milieux humides (ouverts)	0,26
<b>Total de surface engagée dans la compensation (ha)</b>	<b>52,08</b>



PREFET DE LA REGION GRAND EST

Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement

Strasbourg, le 5 octobre 2018

Service Transports  
Pôle Maitrise d'Ouvrage Routière Strasbourg

## Annexe 1 : Courrier d'engagement de la DREAL

### Engagement du maître d'ouvrage

Le projet de déviation de la RN60 à Châtenois engendre des impacts sur les milieux naturels et nécessite la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Par la présente, la DREAL Grand Est s'engage à ne démarrer les travaux impactant les milieux naturels identifiés dans le dossier d'autorisation environnementale que lorsque la sécurisation foncière de l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires sera effective.

Le Directeur Régional Adjoint de  
l'Environnement, de l'Aménagement et du  
Logement Grand Est

  
Laurent DARLEY

## Annexe 2 : Compte-rendu de la réunion du 14 mai 2018 et annexes



### COMPTE RENDU ET RELEVÉ DE DÉCISION DE LA RÉUNION DU 14 MAI 2018 A CHATENOIS

#### MESURES COMPENSATOIRES ENVIRONNEMENTALES RN59

##### Étaient présents



##### Objet :

La Mairie a souhaité organiser une réunion permettant :

- ⊙ de définir quelles pourraient être les surfaces proposées pour la compensation environnementale
- ⊙ de voir quels échanges pourraient être envisagés entre les différents agriculteurs présents.

##### Relevé de décision

- Les secteurs A et B (plan1) sont proposés pour la mise en œuvre des mesures compensatoires environnementales liées aux papillons.

• Les

⊙

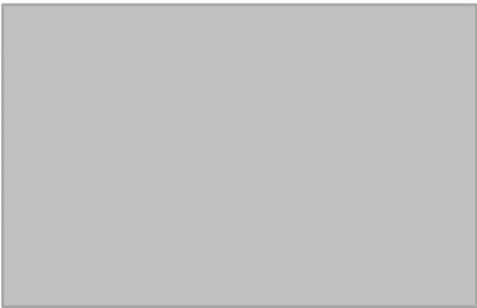
⊙

⊙

⊙

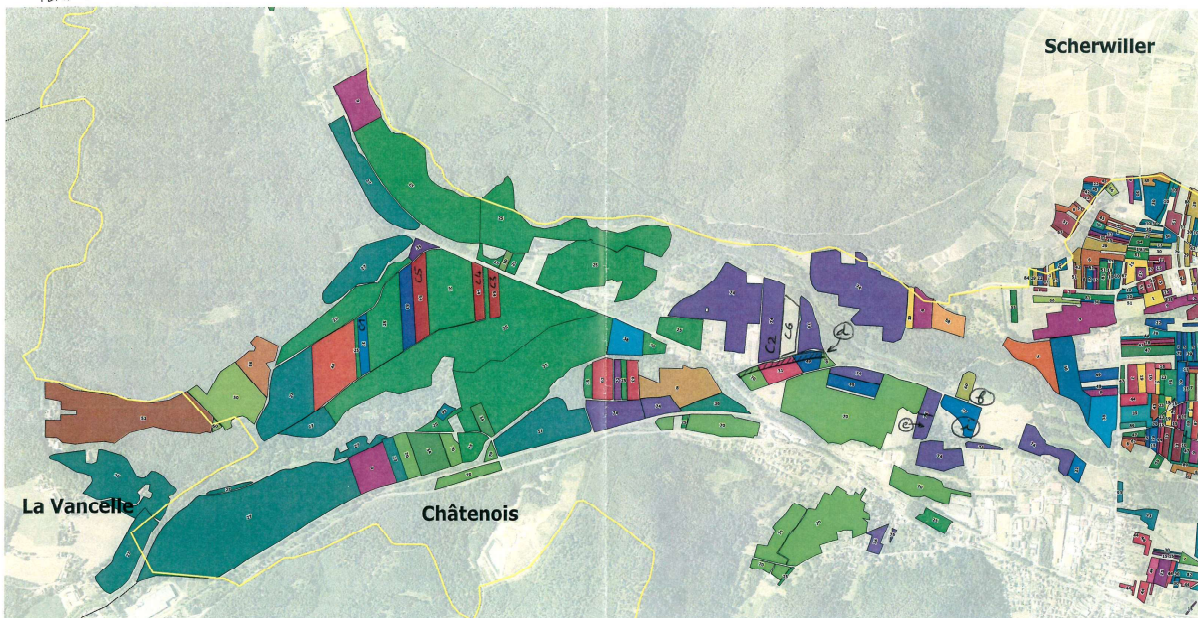
⊙







Plan 2





## Annexe 3 : Compte-rendu de la réunion du 13 septembre 2018



### COMPTE RENDU ET RELEVÉ DE DÉCISION DE LA RÉUNION DU 13 SEPTEMBRE 2018 A CHATENOIS

#### MESURES COMPENSATOIRES ENVIRONNEMENTALES RN59

##### Étaient présents



##### Objet :

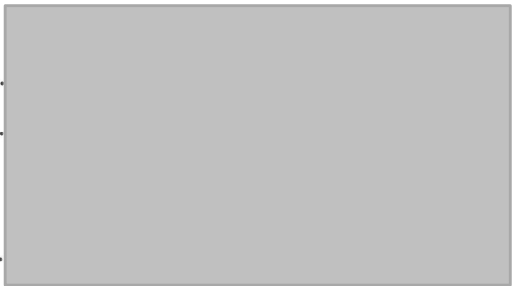
La mairie et la Chambre d'agriculture ont souhaité faire un point sur l'avancement des négociations relatives à la mise en place des mesures compensatoires environnementales liées à l'aménagement de la RN59.

##### Relevé de décision et rapport d'étape


- Concernant les points ① ② ③ ④ du compte rendu du 14 mai 2018



• C



**Annexe 4 : Document  
d'engagements signé par les  
exploitants agricoles concernés  
par les parcelles agricoles dans le  
secteur « papillons »**

  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST

Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement  
Service Transports  
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière Strasbourg

**Document d'engagements mutuels  
État – Exploitants agricoles**

ENTRE

ET

L'ÉTAT, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Grand Est, représenté par Mme. FELTMANN Laurence, chef du Pôle Maîtrise d'Ouvrage Routière,

**ÉTANT PRÉALABLEMENT EXPOSÉ QUE :**

La réalisation de la déviation de Châtenois a été déclarée d'utilité publique le 12 octobre 2012, arrêté prorogé pour 5 ans par arrêté ministériel du 18 septembre 2017.  
Ce projet nécessite la mise en place de mesures compensatoires environnementales objet du présent document.

**IL EST ARRÊTÉ ET CONVENU CE QUI SUIT :**

**ARTICLE 1. OBJET**  
Le présent document a notamment pour objet de préciser les engagements de chacune des parties, les modalités et les conditions de création, de maintien et d'entretien des mesures compensatoires environnementales sur les parcelles dont le périmètre est annexé au présent document.

**ARTICLE 2. DÉSIGNATION DES SITES**  
Trois sites sont concernés par le présent document, les sites A, B et C, eux-mêmes divisés en sous-sites (a3 et a7). La cartographie est annexée au présent document.

Horaires d'ouverture : 9h00-12h00 / 13h30-17h00  
Tél. : 03 88 13 00 00 – Fax : 03 88 13 00 30  
BP 81205 / F 67010 Strasbourg Cedex

14, rue du Général de Manteufort - Tél. 03 88 13 00 00 - Fax 03 88 13 00 30 - Strasbourg - France

66-05-13

**ARTICLE 3. ENGAGEMENTS DES PARTIES**

**a) Obligations des exploitants signataires du présent document**

Les exploitants ci-après désignés s'engagent expressément à procéder aux échanges parcelaires nécessaires à la bonne réalisation des mesures compensatoires. A savoir :

Les exploitants signataires du présent document, qui exploiteront les secteurs a3 et a7 suite aux échanges parcelaires décrits précédemment ainsi que le reste des sites A, B et C, s'engagent expressément à :

- convertir les sous-sites a3 et a7, actuellement en cultures, en prairies naturelles à papillons, et ce selon les modalités de conversion qui seront définies par l'Etat ;
- mettre en œuvre des pratiques agricoles compatibles avec les mesures compensatoires du projet, à savoir :
  - pas d'aménagement ;
  - fauche : première fauche avant le 15 juin puis une seconde fauche après le 31 août (pas forcément tous les ans) ;
  - utilisation d'herbicides (sauf traitement localisé d'espèces invasives à destruction obligatoire), le retournement et le re-semis de la prairie sont interdits ;
  - pas de travail mécanique du sol, de surface ou en profondeur, sauf en cas d'intervention rendue nécessaire par forte dégradation due à des conditions climatiques exceptionnelles et après validation par l'animateur ;
  - respecter l'intensification de l'irrigation, du drainage et de toutes formes d'assainissement ;
- avec en complément :
  - pour le site A :
    - conserver les arbres ;
    - conserver la même pression de pâturage très extensive (peu d'individus sur une période restreinte de l'année [juin-septembre]) : 0,4 / 0,5 UGB/an/ha, y compris les chevaux ;
    - étendre les pratiques sur les sous-sites a3 et a7 pour y développer la station de papillons ;
  - pour le site C :
    - créer un bosquet sur la butte centrale ;
    - limiter la pression de pâturage sur la zone sud-est (présence de papillons) : 0,4 / 0,5 UGB/an/ha, y compris les chevaux ;
- signer avec l'Etat des Promesses d'Obligations Réelles Environnementales puis des Obligations Réelles Environnementales afin de pérenniser forcément les mesures compensatoires du projet de déviation de Châteinois ;
- en cas d'arrêt d'exploitation sur l'une des parcelles objet des mesures compensatoires, rembourser à l'exploitant suivant l'ensemble des indemnités perçues pour les années qui n'ont pas été réalisées, au prorata des 30 années dues à l'Etat dans le cadre du projet.

**b) Obligations de l'Etat envers les exploitants signataires du présent document**

L'Etat s'engage expressément à :

- 
- 
- 
- 

www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

CC D\* OJ IJ

**ARTICLE 4. DURÉE DES ENGAGEMENTS**

L'Etat et les exploitants concernés dans les sites A, B et C s'engagent sur une durée de 30 ans à compter de la signature des Obligations Réelles Environnementales.

Fait à Châteinois  
Le 18/10/2018

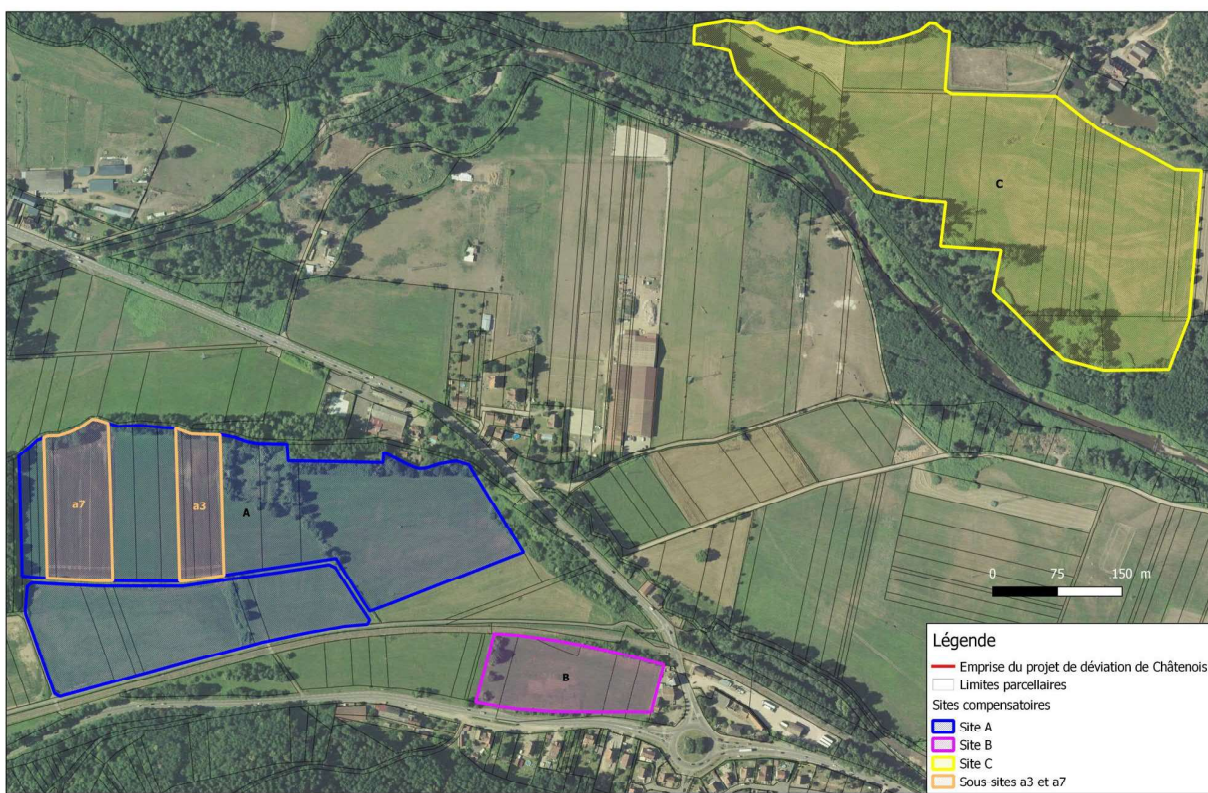
Signature des exploitants agricoles concernés :

La Chef du Pôle Maîtrise d'Ouvrage  
Routière Strasbourg

Laurence FELTMANN

www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

### Annexe : Carte des sites de compensation



**Annexe 5 : Tableau de synthèse de  
l'avancement de la maîtrise  
foncière pour chaque unité de  
compensation**



Unité de compensation	Surface du site compensatoire (ha)	Répartition pour chaque unité des surfaces par propriétaire, type de maîtrise foncière et avancement	Propriétaire	Type de maîtrise foncière
U1	5,55	100%	SMICTOM	Acquisition en cours de finalisation
U2	2,41	7,1%	Commune de Châtenois	Acquisition en cours
		93%	Commune de Châtenois	Acquisition en cours de finalisation
U3	12,2	3,6%	Commune de Châtenois	Acquisition en cours
		3,6%	Propriétaires privés	Acquisition en cours de finalisation
		4,8%	Commune de Châtenois	Conventionnement en cours
		88%	Propriétaires privés	Conventionnement en cours
U4	2,54	100%	Propriétaires privés	Conventionnement en cours
U5	1,12	7,4%	Commune de Châtenois	Acquisition en cours
		31%	Commune de Châtenois	Acquisition en cours de finalisation
		61%	Propriétaires privés	Acquisition en cours de finalisation
U6	7,63	100%	Commune de Châtenois	Conventionnement en cours de finalisation
U7	9,62	0,3%	Ass. Foncière de Châtenois	Conventionnement en cours
		99,7%	Propriétaires privés	Conventionnement en cours
U8	4,54	3,4%	État	Acquise
		9,5%	Propriétaires privés	Acquisition en cours de finalisation
		87%	Commune de Châtenois	Conventionnement en cours de finalisation
U9	1,03	100%	État	Acquise
U10	0,49	83%	État	Acquise
		17%	Commune de Châtenois	Acquisition en cours de finalisation
U11	3,77	54%	État	Acquise
		46%	Propriétaires privés	Acquisition en cours de finalisation
U12	1,19	21%	État	Acquise
		10%	Commune de Châtenois	Acquisition en cours
		69%	Propriétaires privés	Acquisition en cours de finalisation

LEGENDE :	
Acquise	= Acte de vente signé
Acquisition en cours de finalisation	= Promesse de vente signée
Acquisition en cours	= Acquisition après procédure de « Récupération de Biens sans Maître » par la commune – En cours
Conventionnement en cours de finalisation	= PORE signée
Conventionnement en cours	= Démarche de PORE/ORE engagée (mais nécessité de réaliser préalablement des échanges parcellaires)

29. MEMOIRE EN REPONSE A LA DEMANDE DE PRECISIONS FORMULEE  
PAR LA DDT EN OCTOBRE 2018, DANS LE CADRE DE LA 1<sup>ERE</sup>  
INSTRUCTION DU DOSSIER

**RAPPORT**  
Service  
Transports  
Pôle Maitrise  
d'Ouvrage Routière  
Strasbourg  
23/11/2018

**Aménagement de la RN59 entre  
Saint-Dié-des-Vosges et Sélestat**

**Déviations de Châtenois (67)**

*Précisions apportées par le  
Maître d'ouvrage à l'issue des  
échanges avec le Service Instructeur*



Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement  
Grand Est

PRÉFET  
DE LA RÉGION  
GRAND EST

www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr

**Préambule**

La présente note se base sur les échanges entre la DDT et le porteur de projet sur le dossier d'autorisation  
environnementale unique relatif au projet de déviation de la RN59 à Châtenois.  
Les précisions apportées au dossier figurent sous chaque paragraphe « Précisions apportées ».

**Table des matières**

<b>1</b>	<b>Réglementation</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Besoins et ressources en eaux du chantier</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Eaux souterraines</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Gestion des eaux pluviales autoroutières</b> .....	<b>8</b>
4.1	En phase d'exploitation .....	8
4.1.1	Typologie et dimensionnement des bassins .....	8
4.1.1.1	Bassin n°0 – évolution depuis DAU août 2018 .....	11
4.1.1.2	Bassin n°1 .....	14
4.1.1.3	Bassin n°2 .....	17
4.1.1.4	Bassin n°3 .....	18
4.1.1.5	Bassin n°4 – évolution depuis DAU août 2018 .....	19
4.1.2	Temps de vidange des bassins .....	22
4.1.3	Gestion de la pollution chronique .....	22
4.1.4	Bassins d'infiltration – zone non saturée .....	22
4.2	En phase chantier .....	25
4.2.1	Bassins provisoires .....	25
<b>5</b>	<b>Zone humide, cours d'eau</b> .....	<b>28</b>
5.1	Opécificités et enjeux associés aux milieux aquatiques .....	28
5.2	Pertinence de l'état initial .....	29
5.3	Evaluation des impacts et pertinence des mesures de réduction .....	29
5.3.1	En phase d'exploitation .....	29
5.3.2	En phase chantier .....	30
5.3.2.1	Remarques générales .....	30
5.3.2.2	Zones humides .....	30
5.3.2.3	Franchissements de cours d'eau .....	32
5.3.2.4	Espèces exotiques envahissantes .....	32
5.3.2.5	Phasage des travaux sur les cours d'eau .....	32
5.4	Evaluation des impacts négatifs résiduels significatifs et pertinence des mesures de compensation 34	34
5.4.1	Zones humides .....	35
5.4.2	Precision sur le Muehlbach .....	37
5.4.3	Suggestions .....	37
<b>6</b>	<b>Annexes</b> .....	<b>38</b>
6.1	Annexe : Vérification du dimensionnement des ouvrages pour la gestion de la pollution chronique 38	38
6.2	Annexe : Fiches techniques du guide des bonnes pratiques AF-B 2018 .....	48
6.3	Annexe : Engagement de la DREAL .....	81
6.4	Annexe : Document d'engagements signé par les exploitants agricoles concernés par les parcelles agricoles dans le secteur « papillons » .....	82
6.5	Annexe : Tableau de synthèse de l'avancement de la maîtrise foncière pour chaque unité de compensation .....	86

Compléments fournis suite à la demande émise par la DDT en Octobre 2018

## 1 Réglementation

### Précisions apportées vis-à-vis du SAGE ILL-NAPPE-RHIN

La pièce D du DAE est précisée comme suit :

Contexte réglementaire page 43 ;

Ajout d'une nouvelle puce

- Le SAGE Ill-nappe-Rhin, adopté par la CLE le 11 décembre 2014 et approuvé par arrêté préfectoral du 1<sup>er</sup> juin 2015.

Création d'un nouveau paragraphe 2.4 LE REGLEMENT DU SAGE ILL-NAPPE-RHIN, page 51 du DAU version août 2018 comportant les éléments suivants :

#### 2.4 LE REGLEMENT DU SAGE ILL-NAPPE-RHIN

Le projet de déviation de Châtenois se situe dans le périmètre eau souterraine du SAGE Ill-Nappe-Rhin approuvé par arrêté préfectoral le 1<sup>er</sup> juin 2015. Les enjeux du SAGE sont les suivants.

#### Préserver et reconquérir la qualité de la nappe phréatique rhénane :

**Enjeu 1 :** Garantir la qualité des eaux souterraines sur l'ensemble de la nappe alluviale rhénane d'Alsace afin de permettre partout, au plus tard d'ici 2027, une alimentation en eau potable sans traitement. Les pollutions présentes dans la nappe seront résorbées durablement.

Éléments de contexte : sur le périmètre du SAGE, tous les prélèvements nécessitant de l'eau de bonne qualité se font dans la nappe d'Alsace, qu'il s'agisse de l'alimentation en eau potable ou des prélèvements pour l'élevage ou l'industrie agro-alimentaire par exemple. De ce fait, que ce soit pour des raisons environnementales ou économiques, la préservation de la nappe phréatique rhénane est un enjeu majeur du SAGE justifiant la poursuite d'une politique volontariste.

#### Préserver et restaurer la qualité et la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques :

**Enjeu 2 :** Restaurer la qualité des cours d'eau et satisfaire durablement les usages. Les efforts porteront sur :

- la restauration et la mise en valeur des lits et des berges ;
- la restauration de la continuité longitudinale ;

- le respect d'objectif de débit en période d'étiage.

Éléments de contexte : le réseau hydrographique est particulièrement sollicité pour différents usages et sert d'exutoire à tous les rejets. Aussi, afin de garantir sa fonctionnalité, des efforts doivent encore être faits pour améliorer sa qualité physique et s'assurer de débits suffisants toute l'année.

**Enjeu 3 :** Renforcer la protection des zones humides, des espaces écologiques et des milieux aquatiques remarquables.

Éléments de contexte : les zones humides, qu'elles soient remarquables ou ordinaires, assurent de nombreuses fonctions hydrologiques et écologiques et sont, à ce titre, considérées comme de véritables infrastructures naturelles. Ces services rendus sont d'autant plus précieux qu'ils sont gratuits (royaume d'une gestion et un entretien adapté) et difficilement compensables si les zones en question sont dégradées ou détruites. Le SAGE prescrit les aménagements impactant les zones humides remarquables, qui contribuent, outre le fait qu'elles abritent une biodiversité exceptionnelle, à l'épuration de l'eau (rôle de filtre) et au maintien de quantités d'eau disponibles suffisantes (rôle d'éponge). Il permet les aménagements impactant les zones humides ordinaires sous réserve que les fonctionnalités de la zone (notamment le rôle de filtre et d'éponge) soient préservées. Ces dispositions sont identiques à celles du SDAGE du bassin du Rhin (arrêté préfectoral du 27 novembre 2009).

**Enjeu 4 :** Prendre en compte la gestion des eaux dans les projets d'aménagement et le développement économique.

Éléments de contexte : le SAGE n'a pas pour objectif de freiner le développement des communes de la plaine d'Alsace. Il définit les règles pour la préservation des ressources en eau dont la bonne qualité est indispensable à bon nombre d'activités et, à ce titre, est un des atouts du développement de la région.

**Enjeu 5 :** Assurer une cohérence globale entre les objectifs de protection contre les crues et la préservation des zones humides.

Éléments de contexte : la reconquête des zones d'expansion des crues permet d'une part de limiter efficacement les dégâts occasionnés par les crues mais est également indispensable au maintien des milieux aquatiques tels que les rieds ou les forêts alluviales.

**Enjeu 6 :** Limiter les risques dus aux inondations par des mesures préventives, relatives notamment à l'occupation des sols.

Éléments de contexte : les politiques d'aménagement du territoire ne doivent pas aggraver l'impact des phénomènes naturels (notamment des crues) et, en particulier, elles doivent garantir la sécurité des biens et des personnes si ces phénomènes surviennent.

Concernant les zones inondables, le SAGE se réfère au PPRI lorsqu'il existe, celui-ci résultant d'une étude fine des risques. Dans le cas contraire, le SAGE prescrit l'urbanisation des zones inondables faute d'une connaissance suffisante du risque.

Le règlement du SAGE est composé de 8 articles regroupés par thématique :

#### Règles relatives à la fonctionnalité des cours d'eau et des milieux aquatiques

- Article 1 : Règle relative à la construction des digues contre les inondations et les submersions ;
- Article 2 : Règle relative au recalibrage et à la rectification des cours d'eau ;
- Article 3 : Règle relative à la protection des zones humides remarquables ;
- Article 4 : Règle relative au curage des cours d'eau et des canaux ;
- Article 5 : Règle relative aux opérations de fixation de berges dans le fuseau de mobilité de l'III

#### Règles relatives à la qualité des ressources en eau

- Article 6 : Règle relative aux rejets polluants dans les cours d'eau à préserver en priorité ;
- Article 7 : Règle relative aux rejets polluants dans les canaux et les milieux stagnants ;
- Article 8 : Règle relative à l'infiltration des effluents issus des déversoirs d'orages « Règles relatives à la fonctionnalité des cours d'eau et des milieux aquatiques.

#### Règles relatives à la fonctionnalité des cours d'eau et des milieux aquatiques

##### Article 1 : Règle relative à la construction des digues contre les inondations et les submersions (périmètre « eaux superficielles »)

Afin de préserver la fonctionnalité écologique des cours d'eau en milieux riedens, les opérations de construction de digues de protection contre les inondations et les submersions, soumises à autorisation et visées à la rubrique 3.2.6.0 de l'article R 214-1 du code de l'environnement, ne sont autorisées dans le périmètre du SAGE que dans le cas où les conditions suivantes sont simultanément réunies :

- existence d'enjeux liés à la sécurité : des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports existants ;
- et absence de solutions alternatives permettant d'atteindre le même résultat à un coût économiquement acceptable ;
- et possibilité de mettre en œuvre des mesures corrigeant et compensant l'atteinte à la fonctionnalité écologique des milieux (en priorité à proximité du lieu de l'impact) et n'aggravant pas les inondations à l'aval.

##### Article 2 : Règle relative au recalibrage et à la rectification des cours d'eau (périmètre « eaux superficielles »)

Les opérations de recalibrage, de rectification, de dérivation et de détournement des cours d'eau soumises à autorisation ou déclaration et visées à la rubrique 3.1.2.0 de l'article R 214-1 du code de l'environnement, ne sont autorisées dans le périmètre du SAGE que dans les cas suivants :

- lorsque la nécessité de l'intervention est clairement établie par des impératifs de sécurité ou de salubrité publique ou d'intérêt public majeur et en l'absence d'une autre solution permettant d'atteindre le même résultat à un coût économiquement acceptable ;
- pour la mise en œuvre d'ouvrages de réduction des crues (visant la protection des zones urbanisées) associée à la mise en place d'une série de mesures permettant de corriger ou compenser la dégradation de l'habitat biologique ;
- pour les programmes de restauration des milieux visant une reconquête des fonctions écologiques de l'écosystème.

Les installations, ouvrages, travaux ou activités autorisés pour une durée de six mois, renouvelable une fois, ne sont pas concernés par ces restrictions. Cet article s'applique également aux opérations de même nature régies par d'autres procédures valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement (procédures ICPE, procédures d'aménagements fonciers, procédures au titre du code minier, etc.).

##### Article 3 : Règle relative à la protection des zones humides remarquables (périmètre « eaux superficielles »)

Les opérations d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation, de remblais des zones humides remarquables visées à la rubrique 3.3.1.0 de l'article R214-1 du Code de l'environnement ne sont autorisées que dans les cas suivants :

- lorsque la nécessité de l'intervention est clairement établie par des impératifs de sécurité ou de salubrité publique ou d'intérêt public majeur et ne porte pas atteinte à la fonctionnalité de la zone humide remarquable et en l'absence d'une autre solution permettant d'atteindre le même résultat à un coût économiquement acceptable ;
- pour les programmes de restauration des milieux visant une reconquête des fonctions écologiques de l'écosystème ;
- lorsqu'une étude environnementale précise prouve que le site ne présente pas les caractéristiques d'une zone humide remarquable.

#### **Article 4 : Règle relative au curage des cours d'eau et des canaux (périmètre « eaux superficielles »)**

Les opérations d'enlèvement de sédiments des cours d'eau ou des canaux, soumises à autorisation ou à déclaration visés à la rubrique 3.2.1.0 de l'article R.214-1 du Code de l'environnement, ne sont autorisées que dans les cas où sont démontrés :

- soit des impératifs de sécurité ou de salubrité publique ou de réhabilitation des caractéristiques des chenaux de navigation ;
- soit des objectifs de maintien ou d'amélioration de la qualité des écosystèmes aquatiques des cours d'eau ;
- soit des objectifs de maintien de la fonction des canaux (irrigation, navigation, etc.).

L'enlèvement de sédiments ne doit intervenir qu'après étude des causes de l'envasement et des alternatives (effacement et ouverture des ouvrages, renaturation du lit, etc.), la qualité des sédiments doit également être étudiée au préalable.

Cet article s'applique également aux opérations de même nature régies par d'autres procédures valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement (procédures ICPE, procédures d'aménagements fonciers, procédures au titre du code minier, etc.).

#### **Article 5 : Règle relative aux opérations de fixation de berges dans le fuseau de mobilité de l'III (périmètre « eaux superficielles »)**

Afin de préserver l'équilibre hydrodynamique de l'III nécessaire à la bonne qualité du milieu aquatique, les travaux de consolidation ou de protection des berges visés à la rubrique 3.1.4.0 de l'article R214-1 du Code de l'environnement ne sont autorisés dans le fuseau de mobilité que dans le cas où il existe des enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports existants ou si une étude hydraulique précise montre que le secteur n'est pas mobile.

#### **Règles relatives à la qualité des ressources en eau**

##### **Article 6 – Règle relative aux rejets polluants dans les cours d'eau à préserver en priorité (périmètre « eaux superficielles »)**

Si, pour des raisons techniques, le rejet ne peut se faire dans un cours d'eau à préserver en priorité, le pétitionnaire étudiera la capacité d'épuration du milieu récepteur et en déduira le niveau d'épuration à atteindre. Cette étude portera sur l'ensemble du cours d'eau et tiendra compte de l'impact cumulé de tous les rejets. Les rejets, issus des installations, ouvrages, travaux ou activités, visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0 de l'article R.214-1 du Code de l'environnement, sont autorisés dans les cours d'eau à préserver en priorité uniquement si les conditions suivantes sont simultanément réunies :

- lorsque pour des raisons techniques le rejet ne peut se faire que dans un cours d'eau à préserver en priorité ;
- et lorsque la capacité d'auto épuration du milieu récepteur (en tenant compte des impacts cumulés des autres rejets) est suffisante (le rejet n'entraînera pas une dégradation de la qualité chimique et écologique du cours d'eau à plus de 200 ml du rejet).

Cet article s'applique également aux opérations de même nature régies par d'autres procédures valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement (procédures ICPE, procédures d'aménagements fonciers, procédures au titre du code minier, etc.). Les cours d'eau à préserver en priorité sont les anciens bras du Rhin et les cours d'eau essentiellement phréatiques.

##### **Article 7 : Règle relative aux rejets polluants dans les canaux et les milieux stagnants (périmètre « eaux superficielles »)**

Les rejets, issus des installations, ouvrages, travaux ou activités, visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0 de l'article R.214-1 du Code de l'environnement, ne sont autorisés dans les canaux (à l'exception du Grand Canal d'Alsace et du Rhin canalisé) et les milieux stagnants uniquement dans les cas où les conditions suivantes sont simultanément réunies :

- lorsque pour des raisons techniques le rejet ne peut se faire que dans ce milieu,
- et lorsque la capacité d'auto épuration du milieu récepteur (en tenant compte des impacts cumulés des autres rejets) est suffisante (le rejet n'entraînera pas une dégradation de la qualité physico-chimique et chimique du milieu récepteur à plus de 200 ml à l'aval du rejet).

Cet article s'applique également aux opérations de même nature régies par d'autres procédures valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement (procédures ICPE, procédures d'aménagements fonciers, procédures au titre du code minier, etc.).

##### **Article 8 – Règle relative à l'infiltration des effluents issus des déversoirs d'orage (périmètre « eaux souterraines »)**

Les effluents issus des déversoirs d'orage des réseaux unitaires situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier inférieur ou égal à 12 kg de DBOS ne pourront être infiltrés directement ; un dispositif de filtration rustique (zone tampon) adapté au rejet devra être mis en place

à l'aval de l'ouvrage, sauf en cas de contraintes techniques avérées.

Les effluents issus des déversoirs d'orage des réseaux unitaires situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier supérieur à 12 kg de DBOS ne pourront pas être infiltrés. Si le rejet dans un cours d'eau n'est pas possible, l'infiltration en nappe ne pourra être autorisée que si elle est motivée (étude au cas par cas). Le projet devra, notamment, comporter des données précises relatives :

- au niveau du toit de la nappe en période de hautes eaux,
- à la perméabilité et à la nature des sols.

L'annexe 13 du SAGE III-Nappe Rhin définit, pour les nouvelles opérations d'aménagement, les conditions dans lesquelles l'infiltration des eaux est possible sur le périmètre du SAGE.

On entend par infiltration en nappe l'infiltration via le sol qui peut avoir un impact sur la nappe :

- le contact direct avec la nappe est proscrié ;
- l'eau doit s'infiltrer dans un sol naturel ou reconstitué, non saturé.

La possibilité d'infiltration est conditionnée par l'usage « eau potable » de la nappe d'Alsace et les objectifs de qualité définis dans le SDAGE et le SAGE.

De ce fait, ces conditions d'infiltration tiendront compte de la vulnérabilité de la nappe et des contraintes de terrain ne permettant pas toujours un rejet en milieu superficiel. La solution choisie dépendra de la nature du rejet, de la perméabilité du sol et de sa nature.

Remarques :

1) Compte tenu de leur faible capacité d'auto-épuration, les rejets dans les cours d'eau phréatiques et les canaux doivent être strictement limités. Ainsi, figurent dans le SAGE les dispositions suivantes relatives aux cours d'eau à préserver en priorité (cf. cartographie annexée au SAGE) et aux canaux :

- Protéger les cours d'eau à préserver en priorité de tout prélèvement d'eau ainsi que de tout rejet d'eaux usées, épurées ou non. Toute intervention de nature mécanique doit avoir comme objectif l'amélioration de la fonctionnalité du cours d'eau et des milieux alluviaux associés.
- Si, pour des raisons techniques, le rejet ne peut se faire que dans un cours d'eau à préserver en priorité, le pétitionnaire étudiera la capacité d'épuration du milieu récepteur et en déduira le niveau d'épuration à atteindre. Cette étude portera sur l'ensemble du cours d'eau et tiendra compte de l'impact cumulé de tous les rejets.
- Limiter strictement et contrôler les rejets de pollution dans les canaux (à l'exception du Grand Canal d'Alsace et du Rhin canalisé) et les milieux stagnants (ports, darses, gravières, etc.).
- Aucune autorisation nouvelle de rejets permanents dans ces milieux ne doit être accordée dans la mesure où ceci n'entraîne pas un coût disproportionné pour le maître d'ouvrage. Dans la mesure du possible, il conviendra d'éviter également les rejets de déversoirs d'orage ou d'eaux pluviales polluées (aires de stockage en particulier).

2) De manière générale, l'infiltration est règlementée à l'intérieur des périmètres de protection rapprochée des captages d'eau destinés à la consommation humaine (à détailler dans la Déclaration d'Utilité Publique en fonction de l'avis de l'hydrogéologue agréé).

Il est à noter que le paragraphe 2.4 actuellement présent dans le DAU version août 2018 et dénommé « LES DISPOSITIONS DU PLAN DE GESTION DES RISQUES INONDATION (PGR) DU DISTRICT RHIN » devient le paragraphe 2.5.

A la page 292 du DAU version août 2018, un nouveau paragraphe est créé : « 8.3 – Compatibilité du projet avec le SAGE III-Nappe Rhin ».

8.3 – Compatibilité du projet avec le SAGE III-Nappe Rhin

Le projet prévoit la collecte et le tamponnement de l'ensemble des eaux ruisselées sur le projet.

Il est à noter que deux types de bassins seront présents : ceux imperméabilisés car situés en zone inondable et ceux pouvant infiltrer les eaux tamponnées.

Dans le cadre des ouvrages d'infiltration (bassin 0 et 4+5), l'épaisseur de la zone non saturée est de 1,7 m au niveau du BR4+5 et de 3,95 m au niveau du BR0. Ainsi, le projet répond aux exigences de l'annexe 13 du SAGE III nappe Rhin à savoir :

- le contact direct avec la nappe est proscrié ;
- l'eau doit s'infiltrer dans un sol naturel ou reconstitué, non saturé.

Le projet est donc compatible avec le SAGE III nappe-Rhin en matière de préservation de la qualité des eaux souterraines.

## 2 Besoins et ressources en eaux du chantier :

### Précisions apportées

Les citernes seront alimentées à partir de pompages réalisés dans des puits existants. Les prélèvements seront inférieurs aux seuils de déclaration, à savoir : 10 000 m<sup>3</sup> pour des prélèvements dans une nappe d'accompagnement.

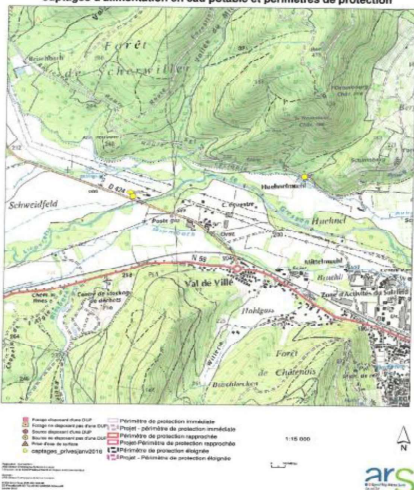
Ces éléments viendront compléter le paragraphe de la Rubrique 1.1.2.0, page 43 du DAU août 2018 ainsi que le paragraphe 4.4.1 page 128.

## 3 Eaux souterraines

### Précisions apportées

Figure 1 : Captages AEP et périmètres de protection

#### Captages d'alimentation en eau potable et périmètres de protection



Les quotients déjà existants sont tous éloignés du projet. Un suivi de la qualité des rejets en nappe sera réalisé au droit des piézomètres mis en œuvre pour le suivi quantitatif de la nappe ainsi qu'au sein des puits privés identifiés à proximité du projet. Ces éléments apparaîtront dans un nouveau paragraphe 4.1.2 Suivi de la qualité des eaux souterraines, page 130. L'actuel paragraphe 4.1.2 Gestion des déchets devient le paragraphe 4.1.3.

Compléments fournis suite à la demande émise par la DDT en Octobre 2018.

7

## 4 Gestion des eaux pluviales autoroutières

### 4.1 En phase d'exploitation

#### 4.1.1 Typologie et dimensionnement des bassins

##### Précisions apportées sur le dimensionnement

Les règles de conception classique issues des guides de conception routières du SETRA ont été utilisées. Le dimensionnement des ouvrages présente une vérification des hypothèses notamment sur les coefficients de Montana entre Colmar et Strasbourg. La pluviométrie prise en compte est celle de la station de Colmar, Colmar, qui bénéficie d'une position particulière du fait de la présence des Vosges, ne connaît pas la même pluviométrie que celle de Châteaufort, plus proche des valeurs de pluviométrie de Strasbourg. Les données de Colmar pourraient sous-estimer les précipitations.

Extrait du DAU août 2018, page 306 pièce F :

« Suite au contrôle extérieur du CEREMA, sur l'AVR, il a été fait deux vérifications pour confirmer ces résultats :

- Utilisation de la méthode des pluies pour le calcul des volumes de rétention et comparaison ;
- Comparaison du calcul en utilisant les coefficients de Montana de Strasbourg plutôt que Colmar.

Les résultats sont cohérents et très proches de ceux trouvés par la méthode de la doctrine MISEN.

Les volumes de la méthode des pluies avec les coefficients de Montana de Colmar qui sont très légèrement supérieurs à ceux de la première méthode ainsi qu'à ceux avec les coefficients de Strasbourg ont donc été retenus et donc plus « sécuritaire ».

V(en m <sup>3</sup> ) – méthode des pluies – Coeff Colmar	415	872	657	752	945
V(en m <sup>3</sup> ) – méthode des pluies – Coeff Strasbourg	414	867	656	749	939

Tableau 1 : Volumes de rétention nécessaires selon la méthode des pluies

Pour info les coefficients de Montana pris en compte dans les calculs pour Strasbourg sont les suivants :



#### COEFFICIENTS DE MONTANA (ajustement par les hauteurs)

STATION DE STRASBOURG-ENTZHEIM

NUMERO INSEE : 67124001

PERIODE : 1972-2002

DUREE DE RETOUR	DUREE DES PLUIES	
	15 minutes à 6 heures	
2 ans	0,267	0,739
5 ans	0,248	0,778
10 ans	0,225	0,814
20 ans	0,182	0,790
25 ans	0,173	0,792
50 ans	0,147	0,793
50 ans	0,160	0,798
75 ans	0,159	0,798
100 ans	0,151	0,800

Illustration 1 : Coefficients de Montana station météo France de Strasbourg

Compléments fournis suite à la demande émise par la DDT en Octobre 2018.

8

Les ouvrages ont donc été dimensionnés avec une marge de sécurité. Le calcul dimensionnant est l'écrêtement, à l'exception du bassin de rétention BR0a, pour lequel le calcul de pollution a été dimensionnant.

#### Précisions apportées sur le confinement pollution accidentelle :

Le principe d'assainissement des bassins 0 et 4 sera finalement basé sur un système de doubles bassins en série. Les eaux sont dirigées vers le premier bassin de rétention qui assure le traitement de la pollution accidentelle et chronique. Le fonctionnement de ce bassin routier avec volume mort est issu du guide technique sur la pollution d'origine routière (SETRA – 2007).

Après traitement, les eaux sont évacuées vers le second bassin, qui assure l'infiltration des eaux. Le fonctionnement et le dimensionnement est le suivant à chaque point de rejet :

- Un premier bassin permettra de gérer la pollution accidentelle et chronique. Celui-ci sera dimensionné pour une période de retour 2 ans avec un débit de fuite de 10 l/s pour le bassin n°0 et de 15 l/s pour le bassin n°4 ;
- Un second bassin d'infiltration, qui sert d'exutoire, est dimensionné pour une pluie décennale.

Ce fonctionnement et ce dimensionnement résulte des retours d'expérience du CEREMA qui seront pris en compte dans les prochains guides techniques.

Les bassins sont dimensionnés à partir de la méthode des pluies, méthode la plus couramment utilisée pour ce type de bassin.

Les résultats de ce dimensionnement sont récapitulés ci-après :

- Bassin n°0 :
  - Bassin 0a V=260 m<sup>3</sup> ;
  - Bassin 0b V=180 m<sup>3</sup> et S=950 m<sup>2</sup> ;
- Bassin n°4 :
  - Bassin 4a V=600 m<sup>3</sup> ;
  - Bassin 4b V=380 m<sup>3</sup> et S=1525 m<sup>2</sup> ;

En plus du dimensionnement à l'écrêtement, ces bassins sont dimensionnés conformément au Guide Technique Pollution d'Origine Routière pour contenir une pollution accidentelle lors d'une pluie de période de retour de 2 ans, avec l'ouvrage de sortie fermé.

$$V_{ai} = S_a \times h_{(T,2)} + V_{PA}$$

avec

- $V_{ai}$  = volume utile, en m<sup>3</sup>
- $S_a$  = surface active de l'impluvium routier, en m<sup>2</sup>
- $h_{(T,2)}$  = hauteur d'eau de la pluie de période de retour T et de durée t, en m
- $V_{PA}$  = volume de la pollution accidentelle,  $V_{PA} = 50 \text{ m}^3$

Ces bassins sont également dimensionnés pour être compatibles avec le délai d'intervention des agents pour fermer l'orifice de sortie. Le délai pris en compte est de 1 heure.

Les bassins ont été vérifiés vis-à-vis de la pollution chronique conformément au GTPOR. Les fichiers de vérification sont consultables en annexe 1 de la présente note, page 38.

Chaque ouvrage de stockage (rétention et infiltration) sera muni, d'un ouvrage d'entrée composé d'une vanne manuelle et d'un by-pass permettant de shunter le bassin en cas de pollution accidentelle.

Chaque bassin sera également muni d'un ouvrage de sortie composé d'un dégrilleur, d'une cloison siphonide, d'une vanne manuelle et d'un orifice de sortie dont le diamètre d'ajutage correspond au débit de fuite du bassin.

Pour les deux bassins d'infiltration, le principe sera de piéger la pollution accidentelle dans l'ouvrage de stockage mis en place (isolé par une vanne manuelle). Dans le cas où ce dispositif ne suffit pas, le traitement ultérieur à la pollution nécessitera une intervention curative sur le fond du bassin pour évacuer les zones polluées.

L'entretien des ouvrages à la suite d'un tel événement est décrit au paragraphe 6.3 page 261 du DAA août 2018 et repris ci-dessous.

Les opérations d'entretien exceptionnel seront liées à des événements particuliers, tels que les orages violents, pollution accidentelle, ... qui nécessiteront le nettoyage et le curage de tout ou partie des ouvrages d'assainissement.

Dans le cas d'intervention sur les bassins d'infiltration à la suite d'une pollution accidentelle, le substrat devra être curé et remplacé.

#### Précision apportée sur l'évacuation des volumes ruisselés excédentaires

Tous les bassins sont équipés d'un ouvrage de surverse.

Dans le cas des bassins BR0 et BR1, la surverse se fait vers le fossé de rétablissement du bassin versant naturel.

Dans le cas des BR2 et 3, la surverse est effectuée vers le Muelbach et dans le cas du bassin 4, dans le fossé attenant.

Les illustrations pages suivantes présentent chaque ouvrage rétention. Il est à noter que la représentation des bassins BR0a et BR4 dispose d'une évolution par rapport aux éléments figurant pages 308 à 316 du DAA Août 2018 (vue en plan, vue en coupe ouvrage d'entrée, ouvrage de sortie, ouvrage de surverse, coupe avec caractéristiques plus détaillées).



4.1.1.1 Bassin n°0 – évolution depuis DAU août 2018

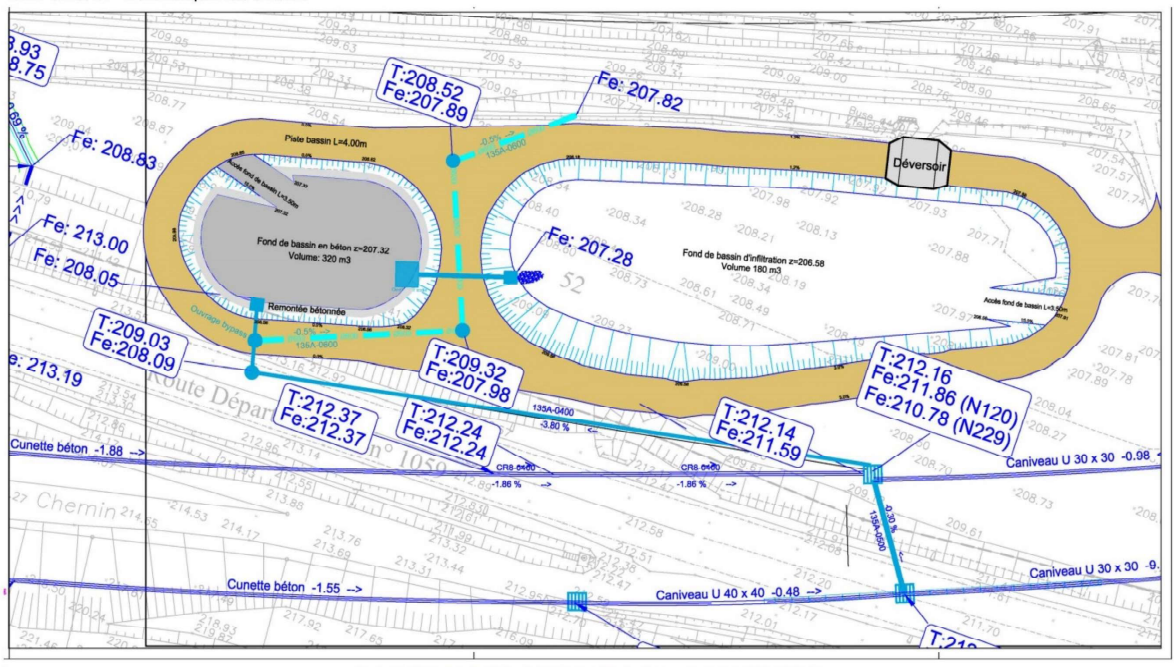


Illustration 2 : Vue en plan du bassin d'infiltration n°0 – évolution par rapport au DAU août 2018

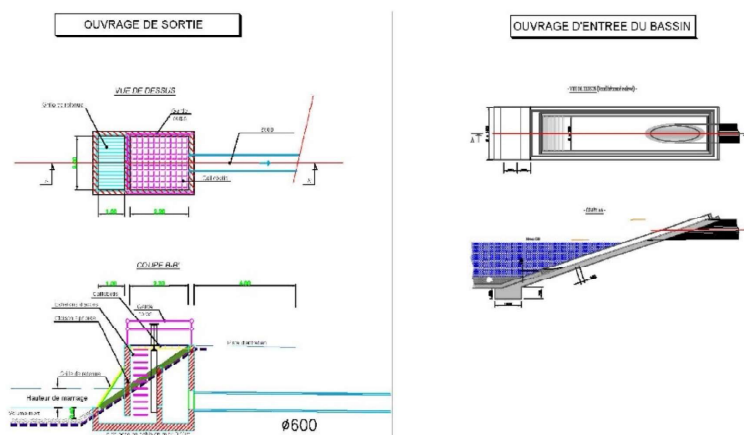


Illustration 3 : Ouvrages d'entrée et de sortie du bassin d'infiltration n°0 - évolution par rapport au DAI1 août 2018

**Surverse sur berge**

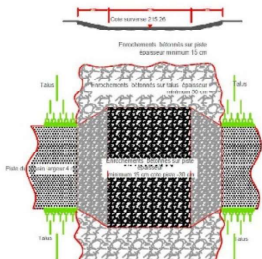
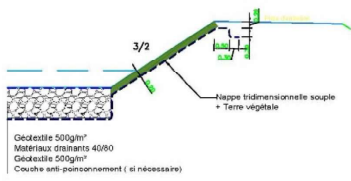
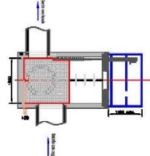


Illustration 4 : Détails de l'ouvrage de surverse sur berge - nouveau par rapport au DAI Août 2018

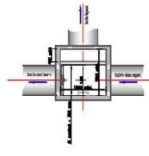
**COUPE TYPE DE L'INFILTRATION**



**BY-PASS VUE EN COUPE**



**BY-PASS VUE DE DESSUS**



**Surverse sur berge**

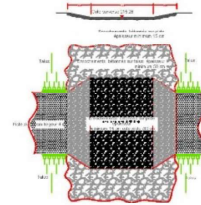


Illustration 5 : Coupe type de l'infiltration et by-pass - évolution par rapport au DAU août 2018

**Bassin n°0 - Infiltration**

**BY-PASS**

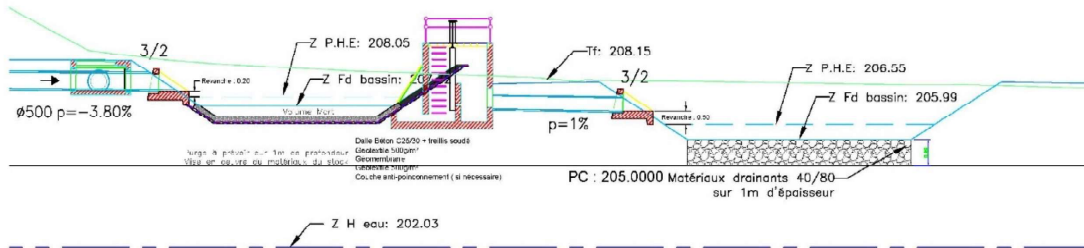


Illustration 6 : Vue en coupe du bassin d'infiltration n°0 évolution par rapport au DAU août 2018

4.1.1.2 Bassin n°1

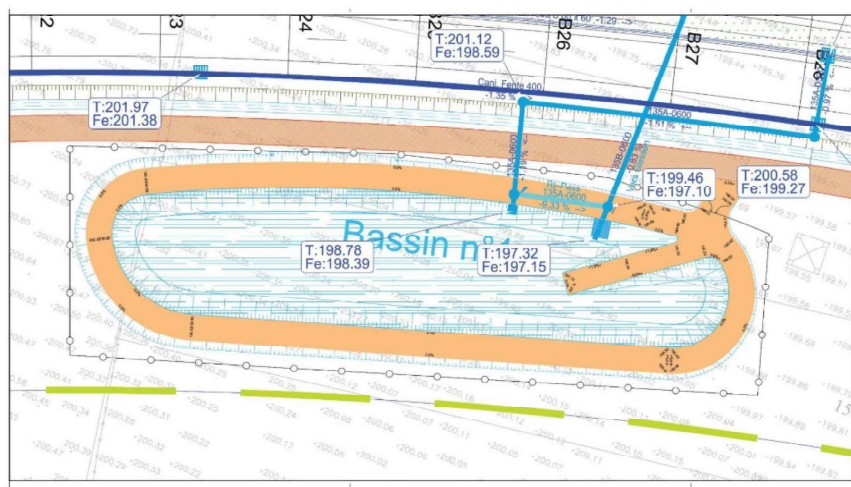


Illustration 7 : Vue en plan du bassin de rétention n°1

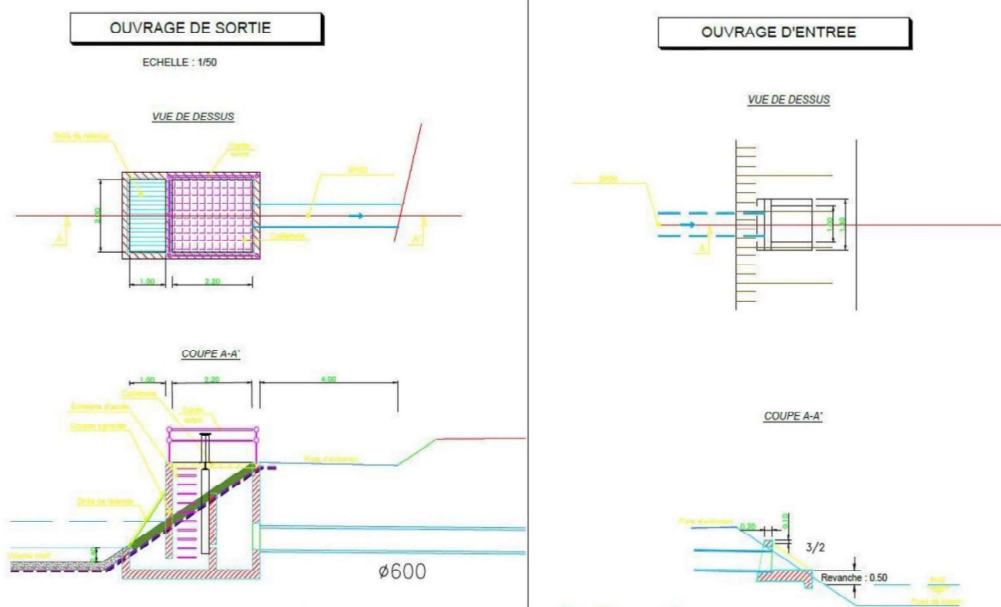


Illustration 8 : Coupe type des ouvrages d'entrée et de sortie des bassins de rétention

**COUPE TYPE DE L'ETANCHEITE**

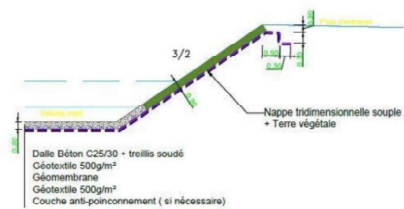


Illustration 9 : Coupe type de l'étanchéité des bassins de rétention

**Bassin n°1 - Rétention**  
Volume de rétention : 880m<sup>3</sup>  
Echelle : 1/100

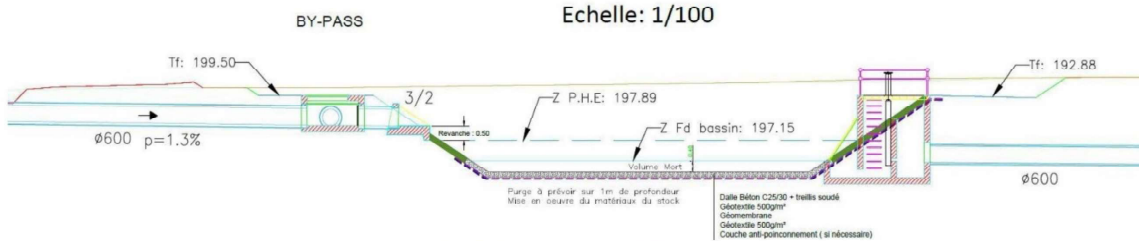


Illustration 10 : Vue en coupe du bassin de rétention n°1



4.1.1.3 Bassin n°2

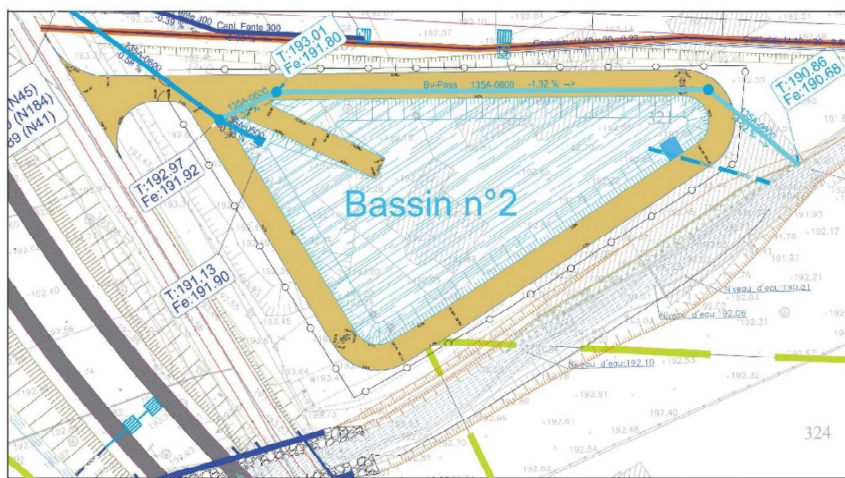


Illustration 11 : Vue en plan du bassin de rétention n°2

Bassin n°2 - Rétention  
 Volume de rétention : 660m<sup>3</sup>  
 Echelle: 1/200

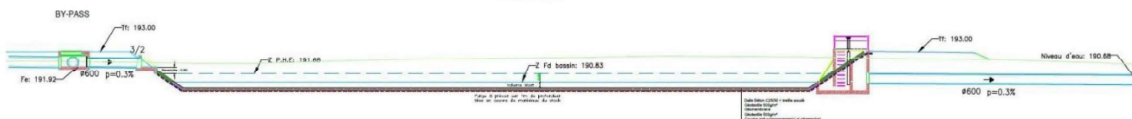


Illustration 12 : Vue en coupe du bassin de rétention n°2

4.1.1.4 Bassin n°3

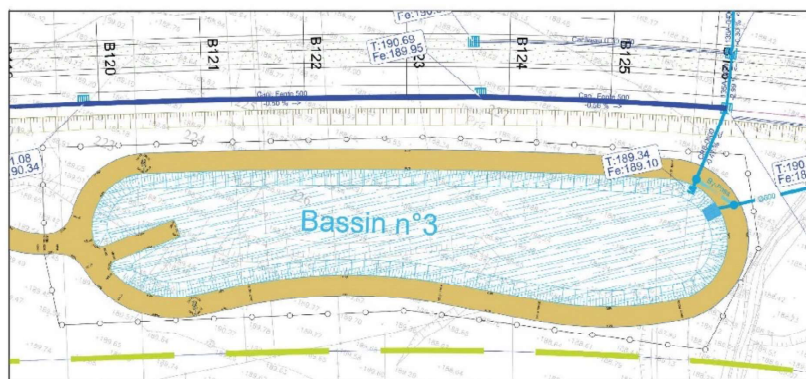


Illustration 13 : Vue en plan du bassin de rétention n°3

**Bassin n°3 - Rétention**  
**Volume de rétention : 755m<sup>3</sup>**  
**Echelle : 1/100**

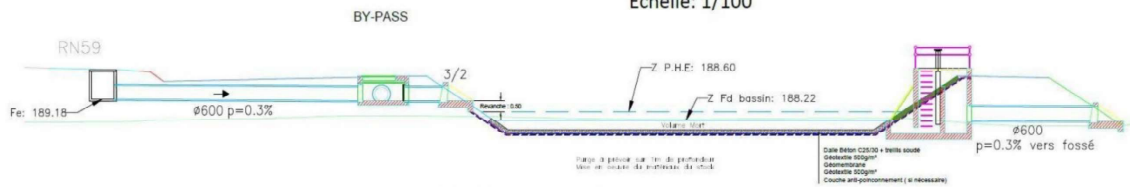


Illustration 14 : Vue en coupe du bassin de rétention n°3

4.1.1.5 Bassin n°4 – évolution depuis DAU août 2018

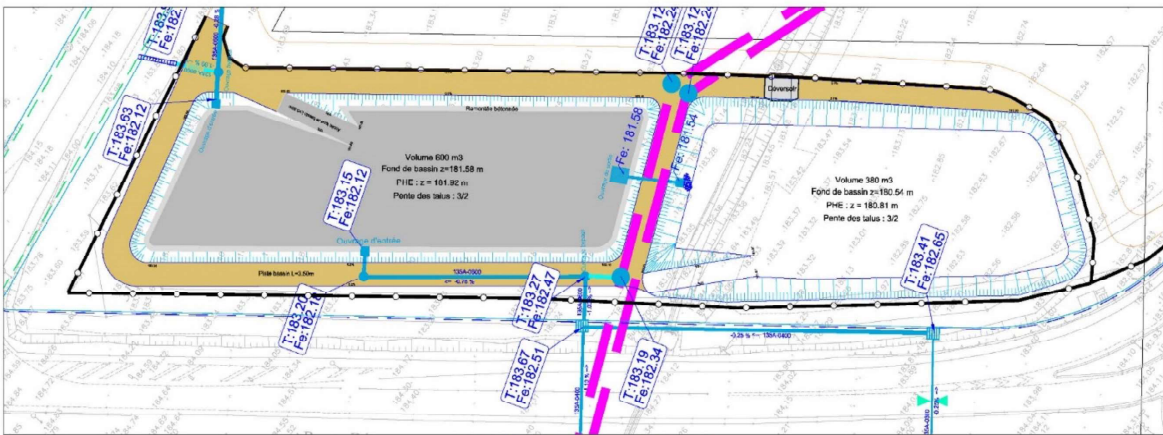
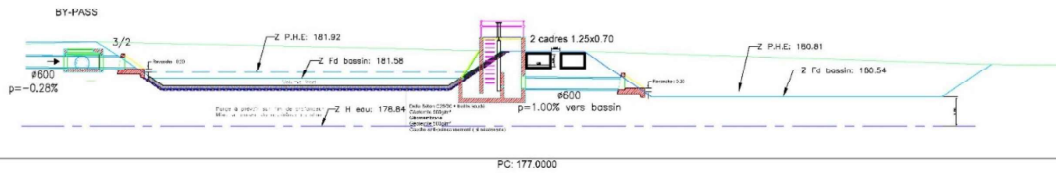


Illustration 15 : Vue en plan du bassin d'infiltration n°4

Bassin n°4a - Rétention  
Volume de rétention : 600m³

Bassin n°4b - Infiltration  
Volume de rétention : 380m³



PC: 177.0000

Illustration 16 : Vue en coupe du bassin d'infiltration n°4 – évolution depuis DAU août 2018

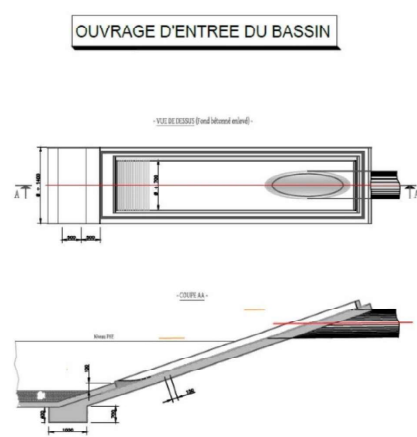
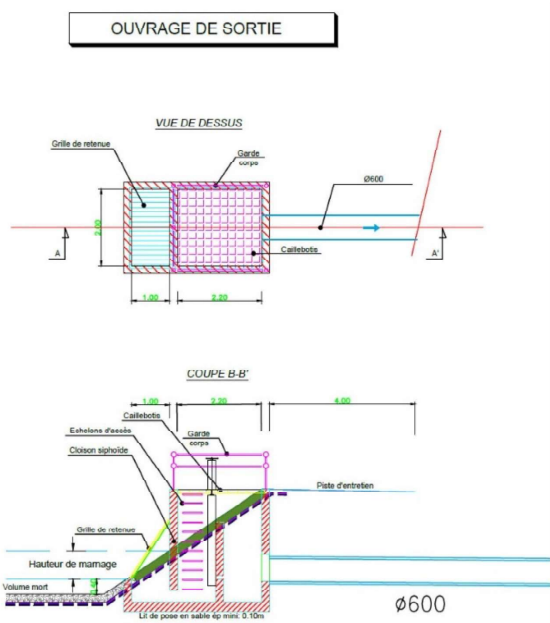


Illustration 17 : Ouvrages d'entrée et de sortie – évolution depuis DAU août 2018