



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Les souplesses offertes par les guides de conception

Présentation générale de la démarche et exemple de mise en œuvre

Jérôme PFAFF

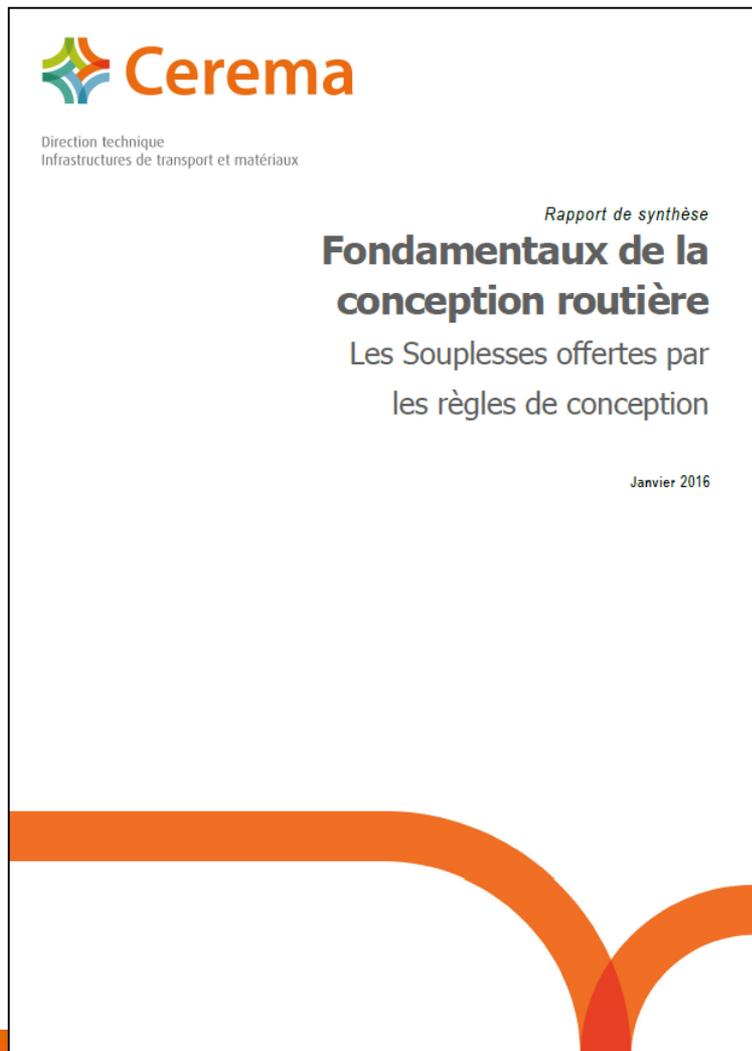
Sommaire

1. Éléments de contexte
2. Qu'est ce qu'une souplesse ?
3. Typologie des souplesses
4. Exemple : mise à 2x3 voies de l'A61

Eléments de contexte



Éléments de contexte



Note diffusée aux
services de l'Etat par
la MARRN en 2016 .

Disponible sur
www.cerema.fr

Enjeux

- Faire prendre conscience de l'existence de souplesses dans les référentiels de conception,
 - Inciter à un emploi approprié des règles de conception routière,
- Optimisation des projets vis-à-vis des contraintes budgétaires et des enjeux environnementaux

Objectifs de la note

- Identifier les souplesses existantes
- Expliciter le contenu des souplesses
- Caractériser les souplesses selon leur nature et selon la démarche qu'elles implique, au moyen de typologies

Qu'est ce qu'une souplesse ?



Règles de l'art

Instruction Technique du 29 avril 2014

Catégorie de règles techniques	Principes d'application	Exemples
Réglementation	S'applique strictement	IISR (approuvée par arrêté ministériel)
Règles de l'art	Doivent s'appliquer le plus rigoureusement possible	Ictaal, Ictavsa (approuvés par l'autorité administrative)
Etat de l'art	Doit, s'appliquer, dans la mesure du possible	Notes d'information du Cerema

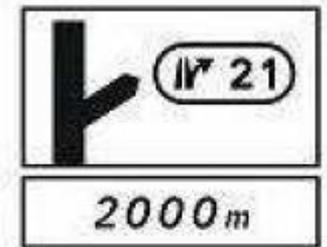
Réglementation

- S'applique strictement
- Peut comporter des « dérogations possibles »

IISR 5^{ème} partie

Article 83-6. Signalisation d'avertissement de type D50
Le panneau de type D50 est implanté à **environ 60** secondes de parcours en amont du point d'implantation de la signalisation avancée.

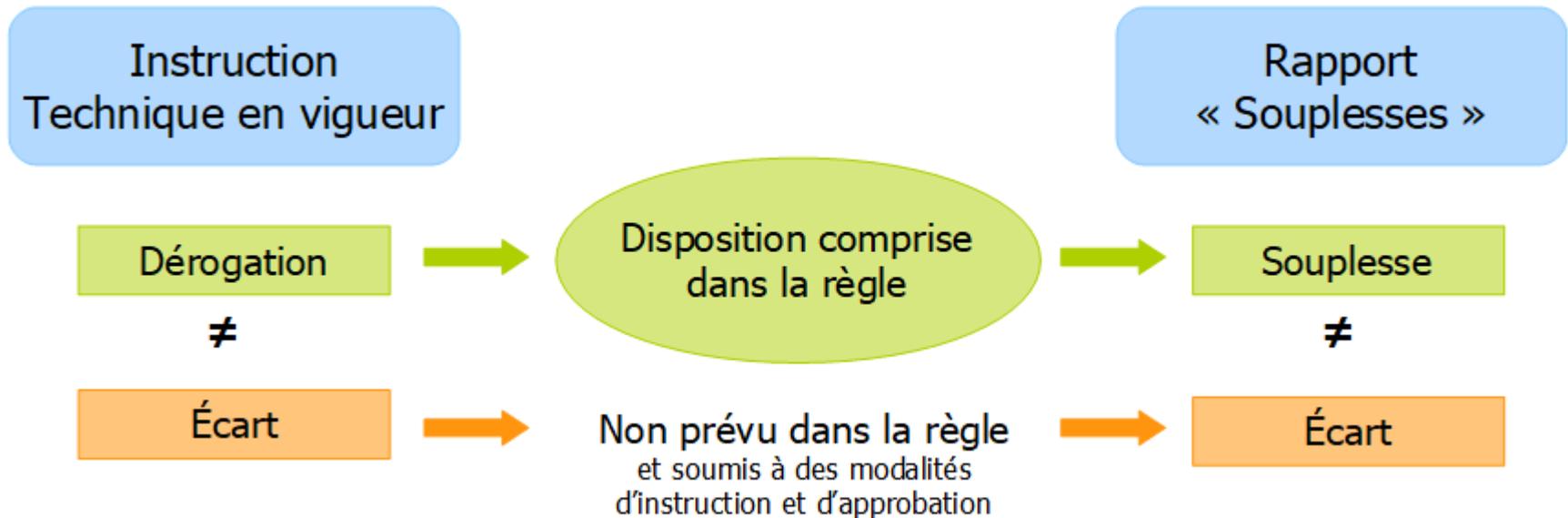
Article 84. Règles d'utilisation des panneaux suivant la géométrie du carrefour
En cas d'échangeurs très rapprochés, la signalisation d'avertissement **n'est pas mise en place** ou ponctuellement regroupée.



D51c - exemple

Règles de l'art

- Guides techniques approuvés par l'autorité administrative
- Distinction à faire entre « souplesse » et « écart »



Typologie de souplesses



Typologie des souplesses

S1: exemption pour des cas particuliers

Pour certains cas/contextes particuliers, l'application d'une règle ou d'un ensemble de règles n'est pas obligatoire.

VSA - AU70 (6.2.2) :

Lorsque la voie se situe dans un site en relief difficile dont la topographie oppose des difficultés importantes ou en site contraint où le bâti est dense, **il est admis que certaines recommandations ne puissent pas être respectées.**

Dans ces cas exceptionnels, la conception peut être adaptée comme suit : [...]

Typologie des souplesses

S2: atténuation de la règle sous condition

- Le référentiel prévoit de pouvoir s'écarter de la règle de base énoncée, sous réserve de remplir une ou plusieurs conditions

ACI RP(1.2.1)

Temps de franchissement selon la largeur de la route franchie et le régime de priorité (à prendre en compte pour le calcul de la distance de visibilité :

- **Temps conseillé : 8s**
- **Minimum absolu : 6s**

Typologie des souplesses

S3: applications souhaitables

- Les formulations contenues dans les règles introduisent des nuances. Ainsi une configuration peut être souhaitable, recommandée, prescrite ou obligatoire.

ACI RP(1.3.1)

Pour une infrastructure nouvelle, **on doit rechercher** un alignement radial sur une longueur de 250m environ (350m dans le cas d'une entrée à 2x2 voies).

Typologie des souplesses

Niveau de décision

1: la décision relève du MOA (ou de l'autorité concédante):

- 1a: cadrage préalable du MOA;
- 1b: validation du maître d'ouvrage ou de l'autorité concédante, sur proposition du concepteur;

2: la décision relève du choix du concepteur
Elle est utilisée sans accord préalable du MOA

Rapport « souplesses »

Contenu

- Toutes les souplesses des guides de conception sont identifiées, listées et classées suivant leur typologie et le niveau de décision associé;
- Synthèse des souplesses par thématique

Mise à 2x3 voies de l'A61



Figure 2 Plan de situation (Source IGN Géoportail)

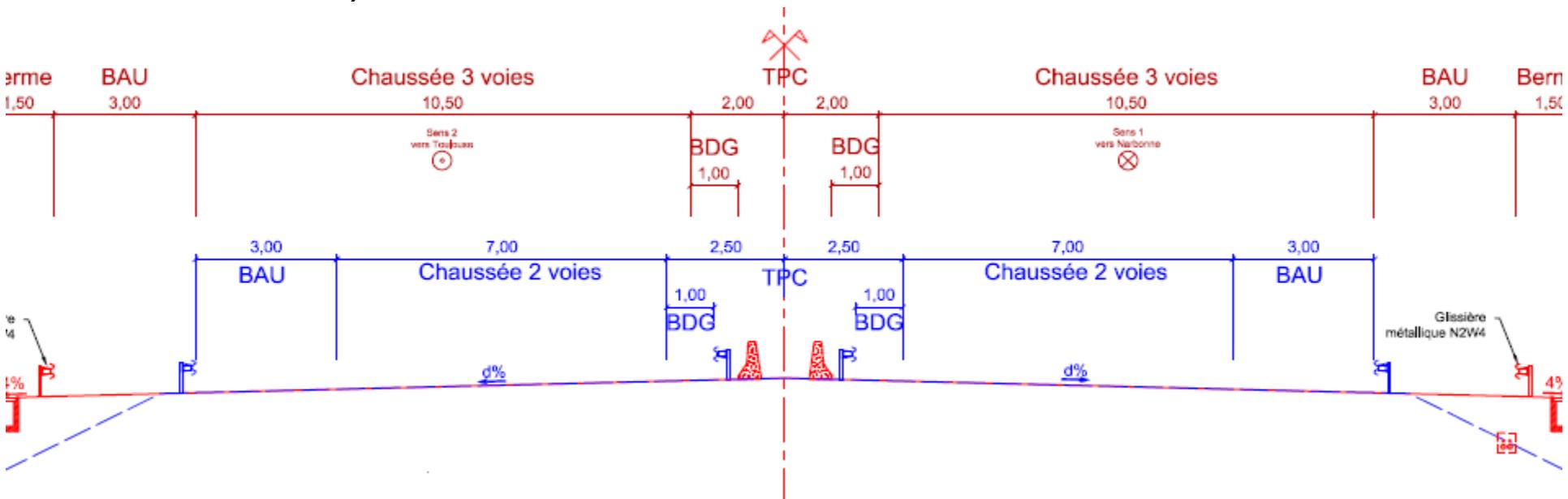
Echangeur de Lézignan-Corbrières (PR 356.9)

Bifurcation A9/A61 (PR 377.1)

Section à aménager

Mise à 2x3 voies de l'A61

- **Trafic** : forte variation saisonnière entre 26.000 et 62.000 véhicules / jour - 12% de PL;
- **Référentiel retenu** : Ictaal L1 – Conception initiale (1978) suivant le référentiel de l'époque (VR=140 km/h);



Mise à 2x3 voies A61

Préambule:

- L'Ictaal prévoit des souplesses spécifiques pour l'aménagement d'une voie existante en voie de type Ictaal (§9. 9 - Transformation d'une route en autoroute) ;
- Pas de souplesse spécifique pour une mise à 2x3 voies;

Mise aux normes actuelles complète ?

Nécessaire prise en compte de l'existant, du niveau de sécurité, des contraintes techniques et de considérations économiques

Tracé en plan (1/3)

- Introduction de courbes de rayon supérieur à $1,5 R_{nd}$ par des clothoïdes (+ courbes $> 1,5 R_{nd}$ déversées);

3.1.3 - Raccordements progressifs

Les courbes de rayon inférieur à $1,5 R_{nd}$ sont introduites par des raccordements progressifs (clothoïdes).

Leur longueur est **au moins égale** à la plus grande des deux valeurs : $14|Dd|$ et $R/9$; où R note le rayon de courbure (en m), et Dd la différence des pentes transversales (en %) des éléments du tracé raccordés.

→ Ecart aux règles de l'art

Tracé en plan (2/3)

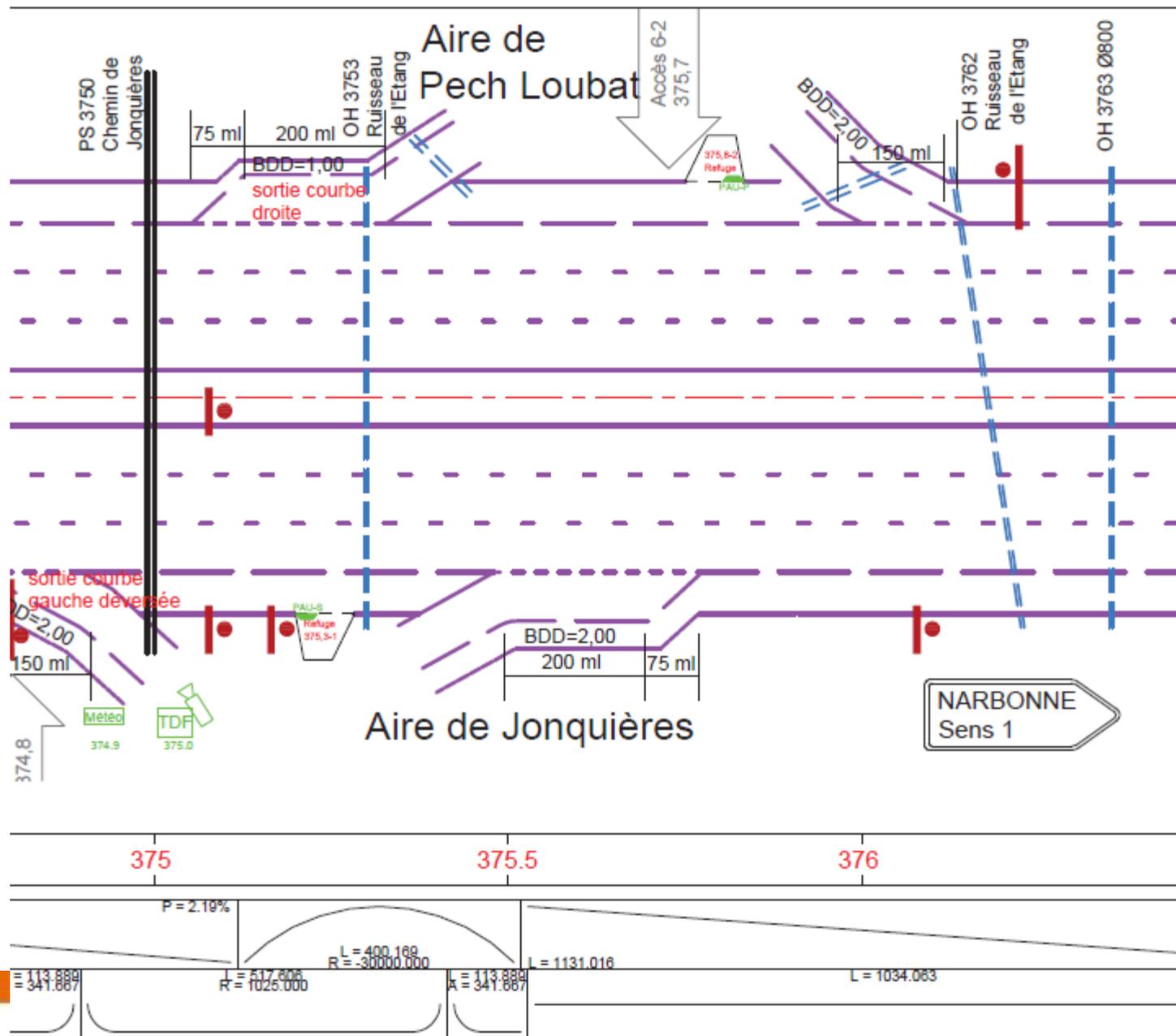
- En quatre points, le tracé ne respecte pas la règle d'enchaînement des rayons ($R1 \leq 1,5R2$)

3.1.2 - Enchaînement des éléments du tracé en plan

Des courbes circulaires de rayon modéré ($< 1,5 R_{dn}$) ne peuvent être utilisées qu'en respectant les règles d'enchaînement du tracé en plan ci-après :

- introduire de telles courbes sur une longueur de 500 à 1 000 m à l'aide de courbes de plus grand rayon. En ce cas, deux courbes successives doivent satisfaire à la condition : $R1 \leq 1,5R2$, où $R1$ est le rayon de la première courbe rencontrée et $R2 (< 1,5R_{dn})$ celui de la seconde. **Cette recommandation est impérative dans une section à risque, comme après une longue descente, à l'approche d'un échangeur, d'une aire ou dans une zone à verglas fréquent ;**

→ Souplesse S2 – 1b ou écart ?



Coordination TP / PL

- Les courbes horizontales et verticales ne coïncident pas en règle générale;
- Le rapport $RV > 6RH$ n'est pas respecté en un point

3.3 - Coordination du tracé en plan et du profil en long

La coordination du tracé en plan et du profil en long doit faire l'objet d'une étude d'ensemble, afin d'assurer une bonne insertion dans le site, le respect des règles de visibilité et, autant que possible, un certain confort visuel ; **ces objectifs incitent à :**

[...]

- faire coïncider les courbes horizontales et verticales, puis respecter la condition : $R_{vertical} > 6R_{horizontal}$ [...]

→ Souplesse de type S3 - 2

Evacuation des eaux de ruissellement

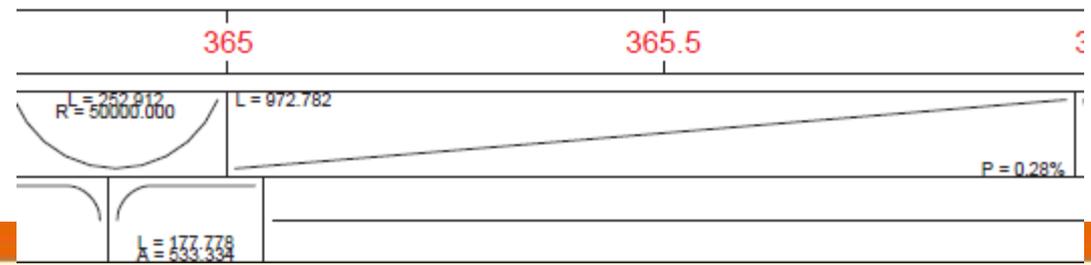
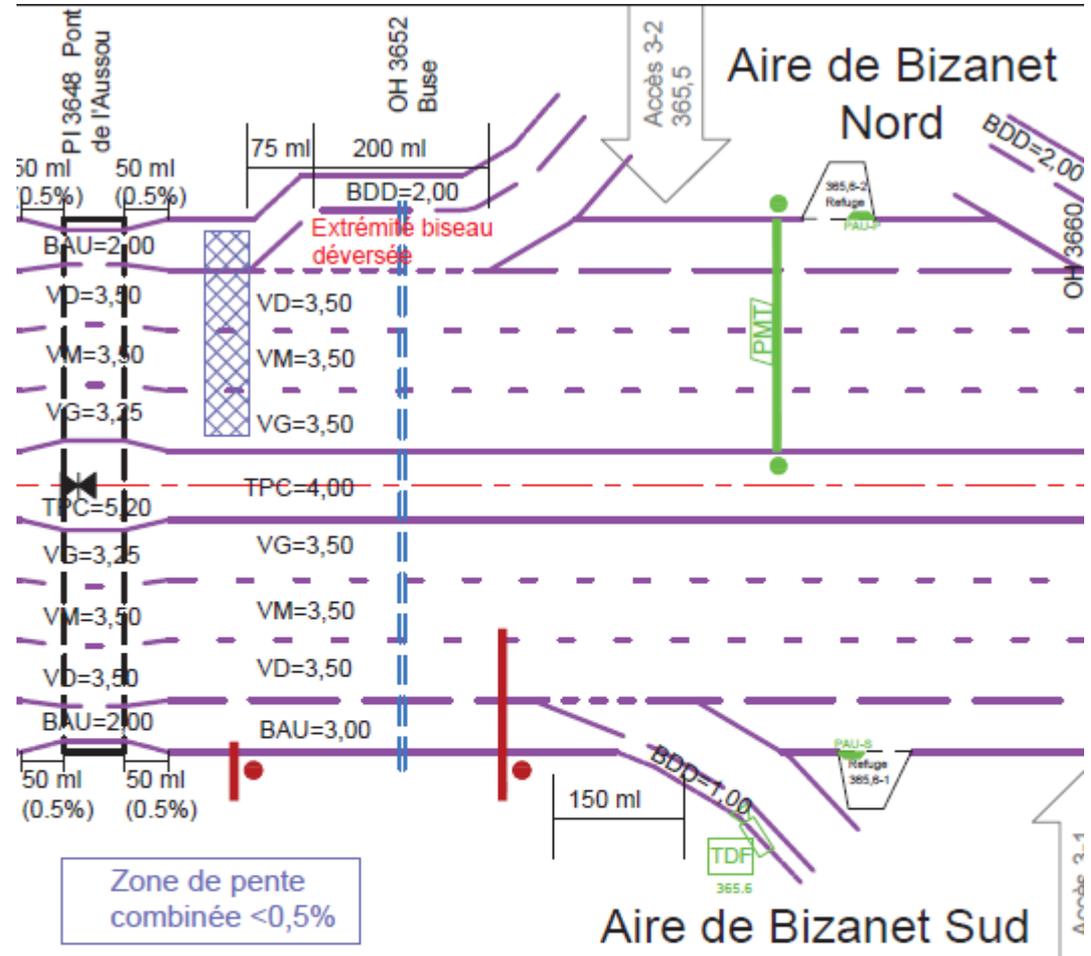
- Existence d'une zone de changement de dévers pour laquelle le dévers résultant est inférieur à 0,5%
- Proposition de traiter la zone par microrainurage

b) Évacuation des eaux de ruissellement

[...]

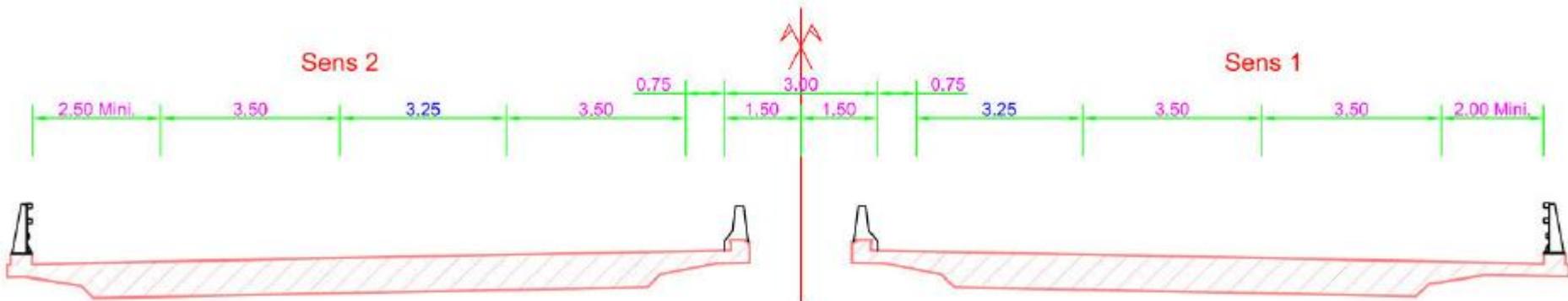
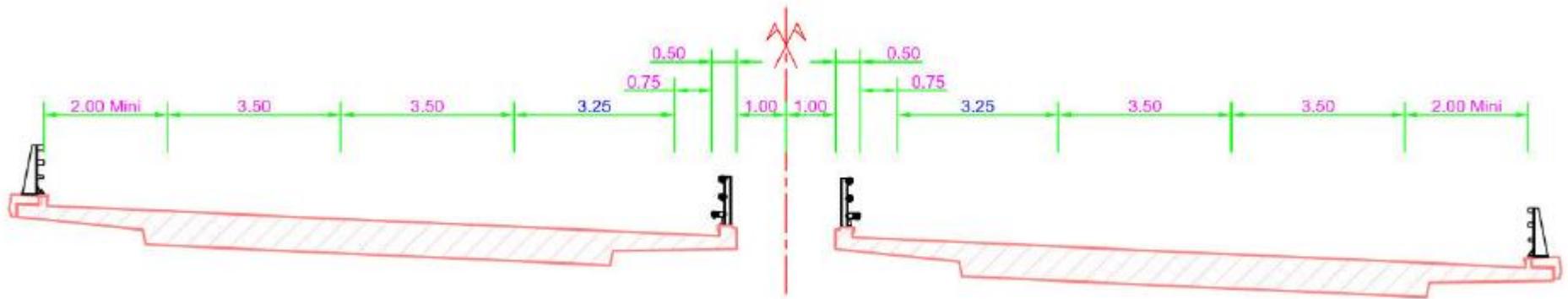
Dans la zone de basculement du dévers, l'évacuation des eaux de ruissellement sur la chaussée **requiert** une pente résultante de 0,5 % en tout point de la chaussée.

→ Ecart aux règles de l'art



PT sur OA courant (1/2)

- Réduction des caractéristiques des profils en travers sur 2 OA courants



4.4.2 - Profil réduit au droit d'un ouvrage d'art courant

Le profil en travers au droit d'un ouvrage d'art courant est **réduit de la même façon que celui de la section courante**. Dans le cas de l'élargissement d'une autoroute existante, le remplacement de la BAU par une BDD revêtue de 1 m peut être envisagé afin d'éviter des surcoûts importants. Cette possibilité doit faire l'objet d'un accord de l'exploitant.

4.4.1 - Profil réduit en section courante

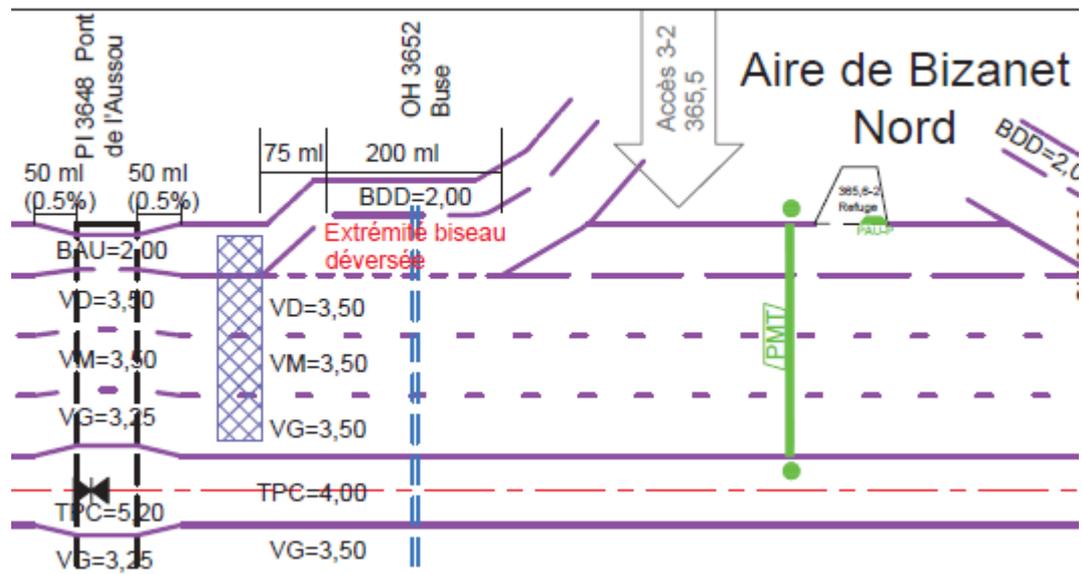
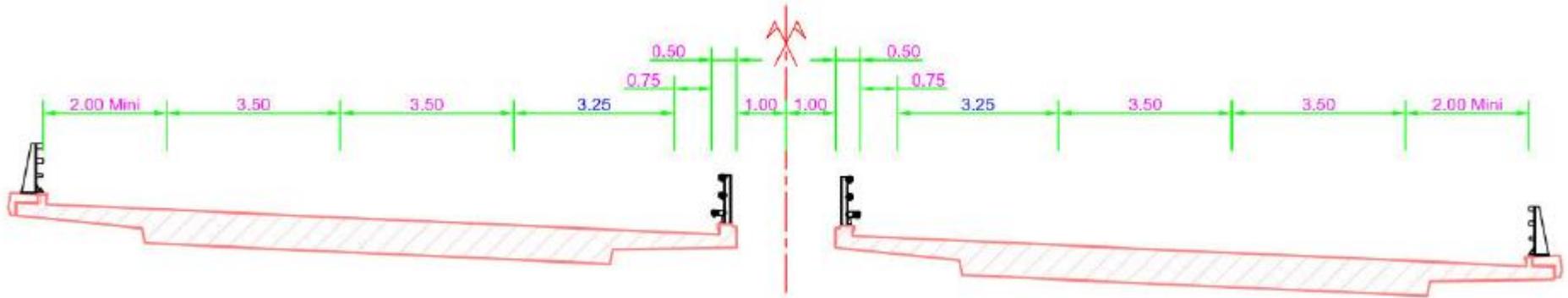
Si par suite de considérations diverses [...] un dimensionnement normal ne peut être envisagé, **on peut avoir localement recours à un profil en travers réduit**.

La réduction des composantes du profil en travers doit s'appliquer strictement dans les zones où les contraintes particulières conduisent à le prévoir, sauf si cela induit de trop fréquents changements. Il faut par ailleurs éviter de combiner un profil en travers réduit et un tracé sinueux ou à forte déclivité.

Il convient d'examiner successivement les adaptations du profil en travers suivantes :

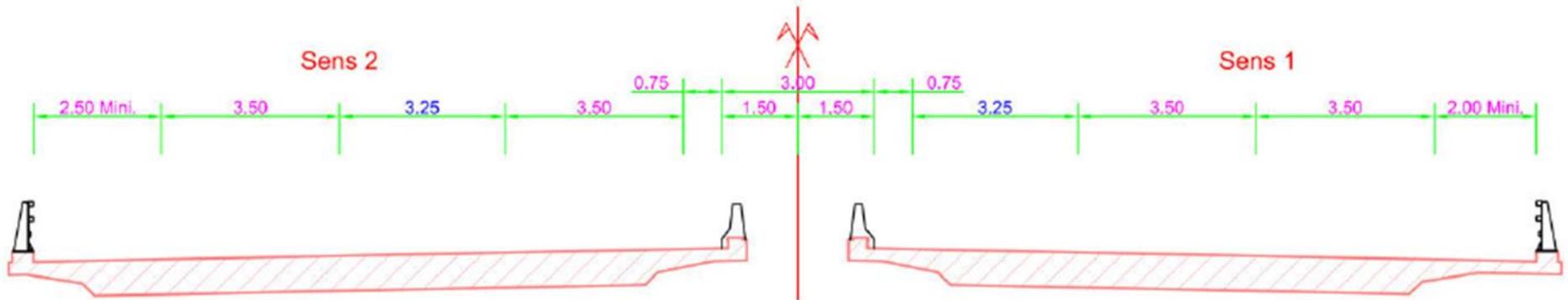
1. la réduction de l'ensemble que constitue la BDG et la voie de gauche à 4,00 m de large, en privilégiant le rétrécissement de la voie de gauche à celui de la BDG ;
2. le remplacement de la BAU par une BDD d'une largeur de 2,00 m, revêtue sur 1,00 m.

PT sur OA courant (3/4)



→ Souplesse de type S2 – 1b

PT sur OA courant (4/4)



- Ouvrage située à l'extrémité d'une descente (1000 m à 4%) à proximité du nœud A9/A61;

→ Ecart aux règles de l'art

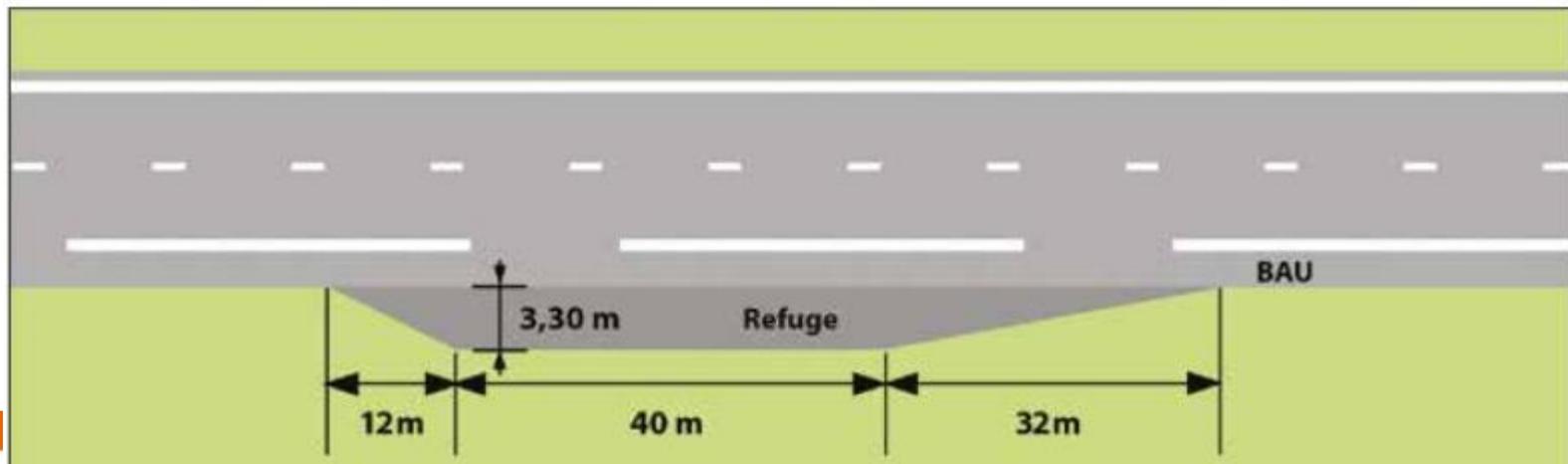
Visibilité sur PAU

- La visibilité à la distance d'arrêt n'est pas atteinte pour 6 PAU (masquage par glissière).

2.2.4 - Visibilité sur un refuge

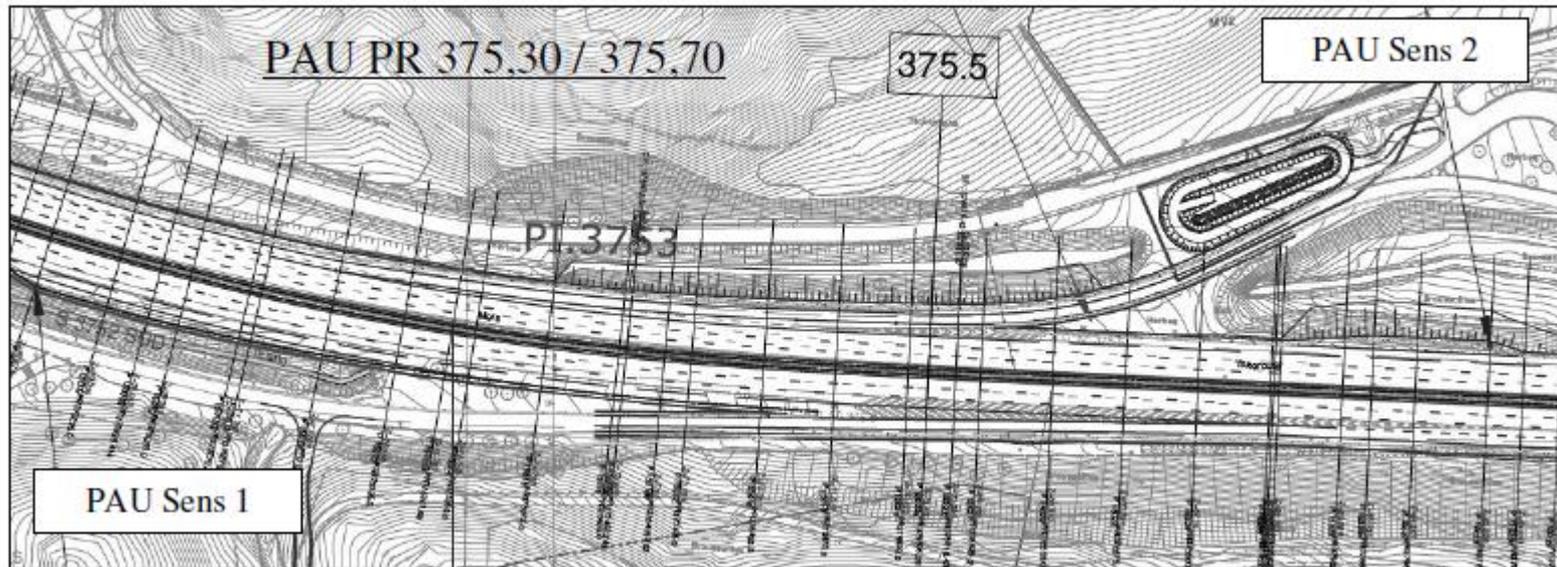
Les refuges sont implantés de façon à offrir en approche, pour la voie de droite de l'autoroute, une distance de visibilité au moins égale à la distance d'arrêt sur l'arrière d'un véhicule présumé placé au milieu du refuge.

→ Ecart aux règles de l'art



Implantation des PAU (1/2)

- Implantation décalée de deux PAU



7.1.4 - Refuges et postes d'appel d'urgence (PAU)

Des refuges sont aménagés tous les 2 km et, en l'absence de BAU, tous les kilomètres. En outre, un refuge est mis en place de part et d'autre des tunnels et des ouvrages d'art non courants.

→ Pas d'écart, pas de souplesse

Implantation des PAU (2/2)

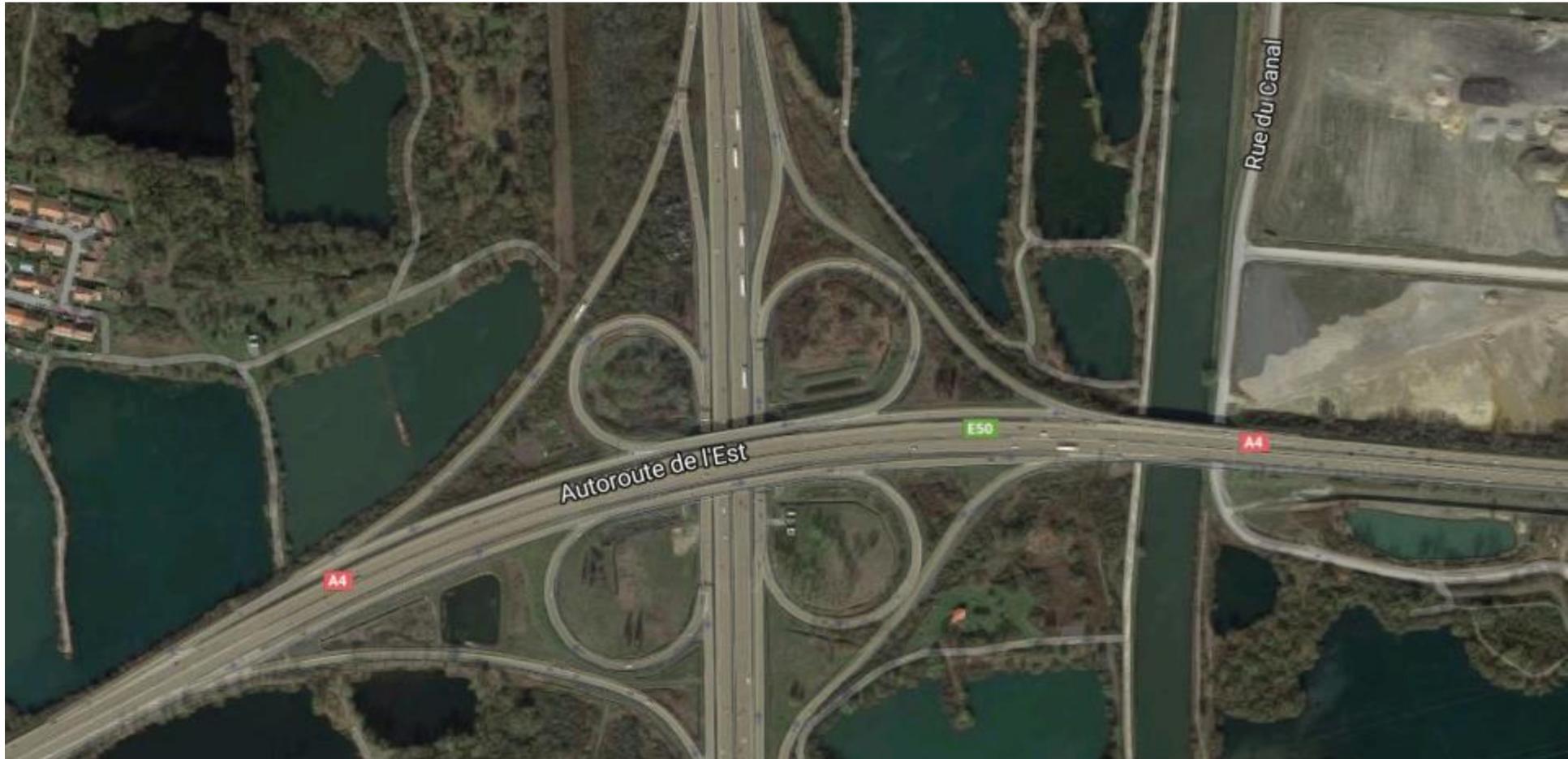


Espacement des PAU

Sur une autoroute un couple de PAU (en vis à vis) est installé de part et d'autre de l'axe tous les 2 km, voire tous les 1 km sur les sections sensibles (absence de BAU, forte déclivité...).

→ Dispositions prévues non conformes à l'état de l'art

Questions ?





Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction territoriale Est

Merci

Jérôme PFAFF

Cerema Est – Division Conception Sécurité

+33 (0)3 87 20 46 37

Jerome.pfaff@cerema.fr