

COUR D'APPEL CIVILE

Arrêt du 23 juin 2014

Présidence de M. COLOMBINI, président
Juges : M. Abrecht et Mme Crittin Dayen
Greffière : Mme Bertholet

Art. 398 CO

Statuant à huis clos sur l'appel interjeté par **X.**_____ **SA**, à [...], contre le jugement rendu le 14 juin 2013 par la Cour civile du Tribunal cantonal dans la cause divisant l'appelante d'avec la **I.**_____ et **H.**_____ **SA**, à [...], la Cour d'appel civile du Tribunal cantonal voit :

En fait :

A. Par jugement du 14 juin 2013, la Cour civile du Tribunal cantonal a dit que la défenderesse X._____ SA doit verser à la demanderesse I._____ la somme de 378'947 fr. 85 avec intérêt à 5% l'an dès le 3 janvier 2012 et la somme de 168'150 fr. sans intérêt (I), a rejeté les conclusions prises par la demanderesse contre la défenderesse H._____ SA, selon demande du 16 décembre 1999 (II), a arrêté les frais de justice à 59'809 fr. pour la demanderesse, à 39'897 fr. 95 pour la défenderesse X._____ SA et à 23'198 fr. 60 pour la défenderesse H._____ SA (III), a dit que la défenderesse X._____ SA versera à titre de dépens le montant de 89'847 fr. 20 à la demanderesse (IV), a dit que la demanderesse versera à titre de dépens le montant de 75'698 fr. 60 à la défenderesse H._____ SA (V) et a rejeté toutes autres ou plus amples conclusions (VI).

En droit, la Cour civile a retenu que les relations contractuelles entre la demanderesse et la défenderesse X._____ SA, d'une part, et entre la demanderesse et la défenderesse H._____ SA, d'autre part, relevaient du mandat. La Cour civile a ensuite examiné si la responsabilité contractuelle de chacune des défenderesses était engagée. Elle a considéré que la piscine n'avait pas été construite dans les règles de l'art, les tassements différentiels mesurés n'étant pas admissibles, et a retenu que X._____ SA avait violé son obligation de diligence compte tenu de ce qu'elle n'avait pas mené une réflexion sur le type de fondations – superficielles ou profondes – à mettre en place, en précisant toutefois que le type de fondations choisi n'était pas contesté, qu'elle n'avait pas respecté la procédure de battage des pieux préconisée par H._____ SA et qu'elle n'avait pas adapté la longueur des pieux – plus longs ou de longueurs différentes – en fonction des résultats obtenus. S'agissant de H._____ SA, la Cour civile a retenu que, consultée ponctuellement, elle n'avait pas été mandatée au stade de la détermination du type de fondations à prévoir et avait effectué son activité dans le respect des règles de l'art, si bien que sa responsabilité n'était pas engagée. La Cour

civile a estimé que X. _____ SA n'avait pas prouvé n'avoir pas commis de faute. Pour ce qui est du dommage, la Cour civile a retenu que la demanderesse avait dû mettre en place des goulottes réglables et renforcer les structures de l'ouvrage et qu'elle avait dû faire procéder à différents contrôles ponctuels dont certains se poursuivraient durant les années à venir; elle a chiffré les frais de remise en état à 528'947 fr. 85 et les frais de contrôle futurs à 168'150 fr., puis a déduit des frais de remise en état ceux relatifs à la mise en place de goulottes réglables, arrêtés à 150'000 fr., qui étaient indispensables et dont l'omission n'était pas imputable à X. _____ SA. Sous l'angle de la causalité adéquate, la Cour civile a considéré que la violation par X. _____ SA de son obligation de diligence était propre à entraîner le dommage qui affectait la piscine litigieuse; si elle avait agi avec diligence dans le choix des fondations et dans le suivi de la procédure de battage, la piscine de la demanderesse n'aurait pas subi les tassements incriminés et cette dernière n'aurait pas subi de dommage. La Cour civile a retenu que les intérêts compensatoires sur les frais de remise en état couraient à compter du 3 janvier 2012, date à laquelle ils avaient été constatés par l'expert, et qu'aucun intérêt n'était dû sur les frais de contrôle, s'agissant d'un dommage futur. Enfin, la Cour civile a estimé que la demanderesse obtenant gain de cause sur le principe et sur une partie importante du montant de ses conclusions prises contre X. _____ SA, celle-ci devait à celle-là des dépens réduits d'un cinquième et que la demanderesse succombant face à H. _____ SA, celle-ci avait droit à de pleins dépens à la charge de celle-là.

B. Par acte du 30 janvier 2014, X. _____ SA a fait appel de ce jugement, en concluant, avec suite de frais, principalement à la réforme des chiffres I, III, IV et VI de son dispositif en ce sens que les conclusions prises en première instance par la I. _____ à son encontre soient intégralement rejetées, subsidiairement à l'annulation du jugement.

Par mémoire de réponse du 12 mai 2014, la I. _____ a conclu au rejet de l'appel, avec suite de frais et dépens.

Par lettre du 12 mai 2014, H._____ SA a déclaré s'en remettre à justice.

C. La Cour d'appel civile retient les faits suivants, sur la base du jugement complété par les pièces du dossier:

1. La demanderesse I._____ est une commune au sens de la loi sur les communes (LC du 28 février 1956, RSV 175.11).

La défenderesse X._____ SA est une société anonyme spécialisée dans les travaux de génie civil, dont le siège est à [...].

La défenderesse H._____ SA est une société anonyme spécialisée dans les études géotechniques, dont le siège est à [...].

2. Depuis de nombreuses années, la demanderesse disposait sur son territoire d'une piscine, dont l'exploitation et l'entretien des installations servant à la clientèle étaient assurés par la S._____. Ensuite d'un accident survenu en 1984, ayant mis en évidence la vétusté des installations de la piscine, le Conseil communal de la demanderesse a voté le [...] 1984 un crédit d'investissement pour financer des études visant la reconstruction de cette dernière.

Les 27 août 1987 et 9 juin 1989, la demanderesse et F._____, ingénieur chimiste SIA, ont conclu deux contrats relatifs aux prestations d'ingénieur, sur formulaires préimprimés SIA 1008 (éd. 1984).

Le contrat du 27 août 1987, qui concernait "[l]a construction de la piscine à ciel ouvert d'I._____", estimait les honoraires de l'ingénieur à 207'370 fr. et prévoyait notamment ce qui suit:

"3. Etendue du mandat

Le mandat comprend les prestations suivantes:

- Direction générale des études en tant que mandataire principal pour l'ensemble du projet, soit:

- conseils aux mandants
 - représentation auprès de tiers dans les limites usuelles
 - direction des participants à l'étude, coordination des activités
 - administration générale
 - transmission des informations
- Etude générale pour l'établissement d'un avant-projet, d'un projet définitif, des dossiers d'appels d'offres et de leur analyse.

La collaboration d'un architecte en tant que mandataire spécialisé est requise pour l'aménagement général et pour la construction des bâtiments.

La collaboration d'un ingénieur-civil en tant que mandataire spécialisé est requise pour la construction des bassins et des locaux techniques.

La collaboration d'un ingénieur-conseil pour le chauffage et les économies d'énergie demeure réservée."

Le contrat du 9 juin 1989, qui concernait "[l]a construction de la nouvelle piscine olympique d'l. _____", estimait les honoraires de l'ingénieur à 255'115 fr. et prévoyait notamment ce qui suit:

"3. ETENDUE DU MANDAT

Le mandat comprend les prestations suivantes:

Direction générale des travaux en tant que mandataire principal pour l'ensemble de l'exécution, soit:

- Contrats avec les entrepreneurs et les fournisseurs
- Etablissement des dossiers partiels d'exécution, direction des séances de coordination (plan d'exécution effectué par les fournisseurs)
- Préparation des données pour les autorisations définitives, négociations avec les pouvoirs publics et organes compétents
- Surveillance et contrôle des travaux, instructions générales, contrôle des travaux de régie, surveillance des modifications
- Etablissement des procès-verbaux des séances avec entreprises et fournisseurs
- Etablissement des bons de paiement et arrêtés des factures
- Contrôle budgétaire
- Réception des travaux exécutés, constatation des défauts
- Direction des travaux pour installations étudiées par des tiers
- Etablissement et vérification du décompte final, comparaison avec les devis
- Récolte et contrôle des dossiers d'instruction
- Direction générale des travaux de garantie

La collaboration d'un architecte, en tant que mandataire spécialisé, est acquise pour l'aménagement général et pour la construction des bâtiments.

La collaboration d'un ingénieur civil est acquise pour la construction des bassins et des locaux techniques.

La collaboration d'un ingénieur conseil pour le chauffage et les économies d'énergie demeure réservée."

Il ressort de l'exposé préliminaire de la convention signée le 15 juin 1989 par la demanderesse et par la S. _____ que l'étude relative à la reconstruction complète de la piscine avait abouti à un projet établi par l'ingénieur F. _____. La convention prévoyait que les travaux seraient accomplis par la demanderesse en collaboration avec la S. _____, qui en assurerait le financement par le biais d'un emprunt bancaire, et réglait les modalités de cette collaboration. Il résultait également de ce document que "[l]a direction du chantier sera[it] de la seule compétence de l'ingénieur susmentionné".

3. Le 18 août 1987, la demanderesse et X. _____ SA ont conclu un contrat relatif aux prestations d'ingénieur civil, sur formulaire préimprimé SIA 1003 (éd. 1984), concernant "la construction de la piscine en plein air pour la ville d'I. _____". Le contrat se fondait sur le règlement SIA 103 concernant les prestations et honoraires des ingénieurs civils du 28 janvier 1984. Le chiffre 1 du contrat précisait que ce règlement était "applicable dans la mesure où le contrat ne con[tenait] pas de convention contraire". Le chiffre 3 du contrat prévoyait ce qui suit:

"3 Modes de calcul déterminants Les honoraires se calculeront:

- **en pour-cent du coût de l'ouvrage** pour:

*m) avant-projet
n) projet définitif
o) soumissions*

- **d'après le temps employé** pour: *néant*"

Le chiffre 5.1 du contrat, libellé "Etendue du mandat", n'a pas été complété.

4. Il a été décidé de recourir à une étude géotechnique aux fins de déterminer la faisabilité du projet. X. _____ SA a lancé un appel d'offres, à l'issue duquel elle a proposé à la demanderesse, par lettre du

15 octobre 1987, de confier cette étude à H. _____ SA, auteur d'une offre détaillée du 9 septembre 1987.

La demanderesse a attribué l'étude géotechnique à cette société et l'a rémunérée pour qu'elle travaille de concert avec X. _____ SA.

5. Du rapport d'étude géotechnique établi le 14 janvier 1988 par H. _____ SA, il ressort notamment ce qui suit:

"2. PROJET, PROBLEMES

[...]

L'étude doit fournir à l'ingénieur les données suivantes:

Fondations: - type et taux de travail
Fouille: - méthode d'excavation
- type de soutènement
Autres dispositions constructives.

[...]

5. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

5.1 Fondations

5.1.1 Fondations superficielles

Bassin non-nageurs

[...]

Les charges dues à la piscine au niveau des fondations seront inférieures aux charges du terrain excavé, mais les tassements pourront atteindre des valeurs entre 5 et 15 mm avec des tassements différentiels de l'ordre de grandeur de 5 mm.

Bassin nageurs

[...]

Les charges au niveau des fondations du bassin plein sont plus petites que le poids du terrain excavé. Les tassements ont été estimés entre 10 et 20 mm, les tassements différentiels de l'ordre de 5 mm.

Bassin plongeurs

[...]

Les charges pour le bassin plein sont environ les mêmes que celles du bassin-nageur, par contre pour le bassin vide, la poussée hydrostatique de la nappe va être supérieure au poids total du bassin.

Pour éviter le soulèvement, il faudra prévoir une charge supplémentaire (surépaisseur des parois et du radier ou surlargeur du radier ou pieux de traction).

Les tassements de ce bassin ont été estimés à 10 à 20 mm.

D'après le plan, le bassin plongeur est relié au bassin nageurs. Les déplacements relatifs à ces deux bassins peuvent entraîner dans les structures des efforts dont

il faudra tenir compte dans le dimensionnement (fers d'armature, éventuellement liaison rigide).
[...]

5.1.2 Fondations profondes

Ce type de fondations permet de limiter les tassements des bassins et de rendre le radier plus rigide. Pour le bassin plongeurs, il permet aussi de reprendre les souspressions du radier sans que l'on soit obligé de reporter une partie ou la totalité des efforts vers les murs du bassin.

Pieux battus

Les analyses en laboratoire ont montré que le sol en profondeur est très lâche [...] avec une teneur en eau très élevée [...]. Il doit s'agir d'un sol avec une structure assez fragile qui pourrait poser quelques problèmes pour le battage des pieux. D'une part, leur mise en place pourrait provoquer une surpression de l'eau interstitielle avec un critère de refus pour la charge de travail qui ne serait pas atteint avant 25 m de profondeur, voire bien au-delà de cette profondeur. Nous conseillons donc de ne pas charger les pieux à leur charge admissible interne et de bien suivre les travaux d'exécution en les adaptant aux conditions rencontrées.

Un autre problème est lié aux vibrations provoquées par le battage. La destruction de la structure du sol par le battage peut engendrer des tassements indésirables des constructions avoisinantes. Il est cependant difficile, dans ce cas, d'évaluer l'ampleur et le rayon d'action.

Pieux forés

[...]

Micropieux

[...]

Pieux de jetting

[...]"

Le 19 janvier 1988, H. _____ SA a fait parvenir à X. _____ SA les données nécessaires au dimensionnement des pieux battus, en précisant qu'il avait établi deux évaluations, l'une optimiste (I), l'autre pessimiste (II). Etaient notamment joints les deux tableaux suivants:

"Charges admissibles (KN) [réd.: évaluation I]

	Longueurs (m)				
	15	20	25	30	35
Ø 0.4	184	216	247	279	310
0.5	250	289	329	368	407
0.6	324	371	418	465	512

"

"Charges admissibles (KN) [réd.: évaluation II]

	Longueur [m]				
	15	20	25	30	35
Ø 0.4	105	136	168	199	230
0.5	143	182	221	260	300
0.6	185	232	280	387	374

Par courrier du 25 février 1988, X. _____ SA a écrit à F. _____ ce qui suit:

"Suite au rapport géotechnique H. _____ SA du 14.01.88 et aux données de dimensionnement H. _____ SA du 1[9].01.88, nous proposons qu'un essai de battage de deux pieux préfabriqués Ø 45 cm soit effectué afin de mieux connaître la capacité portante d'un pieu de fondation.

En effet, les calculs de charge admissible sur pieu montrent que les pieux devraient être nombreux et donc coûteux; un essai de battage in situ permettrait de mieux maîtriser les coûts de fondation de la piscine (nombre de pieux, longueur, diamètre)."

6. Le 5 avril 1988, H. _____ SA a, sur instruction de X. _____ SA, adressé à la demanderesse une facture pour ses prestations de septembre 1987 à janvier 1988.

7. Le 14 avril 1988, X. _____ SA a adressé à la demanderesse une note manuscrite, dont le contenu était le suivant:

"Concerne: Projet de nouvelle piscine communale
Note technique

M. le Syndic et Messieurs,

Les nouveaux bassins doivent être fondés sur pieux; le bureau géotechnique H. _____ SA a déterminé des longueurs de pieux en fonction de la charge admissible; ces longueurs sont démesurément grandes par ex Ø 0,50 m, long 35 m => Padm = 41 to.

De notre avis et de l'avis de M. _____ SA, maison spécialisée, les valeurs de charges indiquées par le géotechnicien sont trop pessimistes

Nous proposons, selon l'offre annexée, la mise en place de deux pieux, utilisables pour le futur bassin; ces pieux permettront de connaître la charge possible et la longueur.

L'implantation de ces deux pieux, l'accès pour la machine de battage et la mise en place ne causent que peu de dégâts et perturbations.

MM. [...] et [...] ont donné leur accord sur place.

Dans l'intérêt d'une bonne connaissance des qualités du sol et de l'exécution de la future piscine, nous pensons que l'essai proposé en vaut la peine.

[...]

PS: Nous avons prévu des charges par pieux de 70 to environ en Ø 45 cm."

Le 19 avril 1988, la société M. _____ SA a procédé à un essai de battage de deux pieux sur le terrain de la future piscine communale de la demanderesse aux fins de connaître les charges admissibles sur les pieux.

Dans son rapport du 9 mai 1988, la société précitée a conclu qu'il y avait lieu "de situer la base du pieu dans les couches voisines de 18 m".

H. _____ SA n'a pas suivi ces essais de battage, ni participé à l'établissement du rapport précité; elle en a uniquement reçu les résultats.

Le 9 mai 1988, X. _____ SA a apposé son timbre humide et la mention "vérifié" sur la facture établie le 5 avril précédent par H. _____ SA.

8. Le 11 mai 1988, F. _____ a écrit à X. _____ SA ce qui suit:

"Nous avons reçu, par l'intermédiaire du maître de l'ouvrage, la facture de H. _____ SA concernant l'étude géotechnique.
Cette dernière ne correspond pas au devis, veuillez avoir l'obligeance de nous fournir les explications nécessaires quant à la plus-value.
Par ailleurs, comme vous nous l'avez expliqué de vive voix, les essais pratiques exécutés par M. _____ SA infirment les conclusions du rapport de H. _____ SA.
En conséquence, nous vous prions de bien vouloir nous informer de l'opportunité de contester tout ou partie de cette facture.
Dans l'attente de vos explications, la facture est bloquée.
Nous vous rappelons que toute demande d'acompte doit passer d'abord impérativement par notre bureau avant d'être adressée au maître de l'ouvrage."

Par courrier du 3 février 1989 adressé à X. _____ SA, H. _____ SA s'est déterminée sur cette lettre.

9. Le 13 février 1989, la demanderesse et X. _____ SA ont conclu un second contrat relatif aux prestations d'ingénieur civil, toujours sur formulaire préimprimé SIA 1003 (éd. 1984), concernant la piscine d'I. _____. Le chiffre 5.1 du contrat, libellé "Etendue du mandat", n'a pas été complété.

10. Par lettre du 9 mai 1989, X. _____ SA a indiqué à F. _____ qu'elle aurait recours à H. _____ SA avant et pendant les travaux sur les pieux pour des avis techniques.

Le 17 mai 1989, F. _____ lui a répondu que la demanderesse donnait son accord à de telles études jusqu'à un montant maximal de 7'000 francs.

11. Le 19 mai 1989, F. _____ a apposé son timbre humide ainsi que la mention manuscrite "bon pour paiement pour Fr. 6'000.-" sur la facture établie le 5 avril 1988 par H. _____ SA.

Le 25 mai 1989, F. _____ a émis un bon de paiement d'un montant de 6'000 fr. au bénéfice de cette dernière.

12. Aux mois d'août et de juillet 1989, la société R. _____ SA a effectué deux essais supplémentaires de battage des pieux. H. _____ SA a assisté l'ingénieur civil pour ces deux essais.

De la note technique rédigée le 4 septembre 1989 par H. _____ SA sur les essais de battages et de charges sur pieux effectués par M. _____ SA le 19 avril 1988 et par R. _____ SA aux mois de juillet et août 1989, il ressort notamment ce qui suit :

"1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de construction de la piscine communale d'I. _____, des essais de battage et de charge ont été effectués sur des pieux. H. _____ SA a analysé les résultats et défini les charges admissibles des pieux. Les résultats ont été discutés lors d'une séance chez l'ingénieur le 31 août 1989. Les conclusions sont résumées ci-après.

2. ESSAIS

Essais de battage M. _____ SA le 19.4.1988, (annexe No A)

Emplacement: dans l'enceinte de la piscine

Niv. du terrain: env. 431.95 m s. m.

Pieu No 1

- Type: GRAM BS 10 KV conique + B 6 KK

- Diam.: 45 cm

- Longueur du pieu/battage: 16/18 m

Pieu No 2

- Type: GRAM BS 10 KV + B 6 KK + 2x B 4 KK
- Diam.: 45 cm
- Longueur du pieu/battage: 24/24 m

Essais de battage et de charge R. _____ SA, juillet/août 1989, (annexe No B)
Niv. du terrain: env. 431.99 m s. m.
Emplacement: devant l'entrée de la piscine

Pieu No 1

- Type: Brun 30 VK 12, conique, section 30x30 cm, longueur du pieu 12 m
- Niv. tête du pieu: env. 429.80 m s. m.
- Date du battage: 18.7.1989

Pieu No 2

- Type: Brun 30 K 14, cylindrique, section 30x30 cm, longueur du pieu: 14 m
- Niv. tête du pieu: env. 429.60 m s. m.
- Date du battage: 19.7.1989

Les essais de charge sur les pieux R. _____ SA ont été effectués du 7 au 8 (pieu No 1) et du 17 au 23 août 1989 (pieu No 2). La distance entre les deux pieux était de 1.50 m.

3. CHARGE PORTANTE DES PIEUX

Sur la base des essais de battage et des essais de charges nous avons établi les charges admissibles suivantes pour des pieux battus:

Charges admissible de compression

- Type: pieux battus, préfabriqués, coniques, carrés*)
- section: 30 x 30 cm
- longueur: 12 m
- niveau de la pointe: vers 417 à 416 m s. m.
- charge admissible: **$P_{adm} = 250 \text{ KN}$**

- Type: pieux battus, préfabriqués, coniques, carrés*)
- section: 37 x 37 cm
- longueur: 12 m
- niveau de la pointe: vers 417 à 416 m s. m.
- charge admissible: **$P_{adm} = 310 \text{ KN}$**

*) Des pieux circulaires, de circonférence identique, n'en sont pas exclus

Charge admissible de traction

Pour les pieux de section 37 x 37 cm et de 12 m de longueur, nous avons estimé, sur la base des données à disposition, la charge admissible de traction des pieux à $P_{adm} = 12 \text{ kN}$. Cette valeur est en fait plus élevée, si l'on considère l'effet de groupe des pieux.

4. REMARQUES

4.1 Travaux de pilotage

- Il est important que les travaux de battage des pieux n'avance[nt] pas sur un front, afin d'éviter de battre les pieux dans une zone de surpression interstitielle.

- les protocoles de battage doivent être analysés au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin d'adapter le programme d'exécution en fonction de leurs résultats.

4.2 Terrassements

- On effectuera de préférence les travaux de terrassement avant le battage des pieux pour éviter que des engins de terrassement heurtent les pieux et les cassent.

- La planie de travail pour l'engin de pilotage sera constituée par une couche de 40 cm de tout-venant compacté à teneur en eau et granulométrie convenable ou de boulets compactés (p. ex. 30/80) posés sur un géotextile.

- L'excavation sous le niveau de la nappe phréatique s'effectuera au moyen de wellpoints (pente des talus 1 : 1 pour une hauteur de moins de 3 m) ou éventuellement d'un rideau de palplanches."

Du rapport technique établi le 23 octobre 1989 par X. _____ SA à l'attention de la demanderesse, il ressort que M. _____ SA avait effectué un essai de battage sur deux pieux circulaires coniques le 19 avril 1988, qui était difficile à interpréter; l'influence de l'eau n'était pas négligeable en raison de sable immergé et il était difficile de déterminer une charge portante par battage seulement, de sorte qu'un essai de portance longue durée était nécessaire. Un essai de longue durée sur deux pieux "afin de déterminer la charge portante et les tassements de cet effet" a été effectué en juillet et en août et a été analysé par les défenderesses.

13. Le 22 septembre 1989, la demanderesse et R. _____ SA ont conclu un contrat, sur formulaire préimprimé SIA 1023 (éd. 1977), cosigné par F. _____ et X. _____ SA, aux termes duquel la demanderesse adjugeait à R. _____ SA la fourniture et le battage de pieux préfabriqués, selon offre du 14 septembre 1989, pour le prix net de 266'657 francs. L'art. 4 du contrat prévoyait que les travaux devaient débiter au cours de la semaine 45 (1989) et se terminer au cours de la semaine 49 (1989).

14. Le 17 octobre 1989, H. _____ SA a, sur instruction de X. _____ SA, adressé à la demanderesse une nouvelle facture d'un montant de 6'252 fr. pour ses prestations d'avril et septembre 1989, détaillées comme il suit:

"- Evaluation des fondations sur pieux sur la base des essais de charge et de battage
- Préparation de l'essai de charge et assistance sur place les 6, 18 et 19.7.89 et les 7 et 17.8.89
- Séance de discussion avec l'ingénieur le 31.8.89
- Interprétation des essais de charge et de battage, rédaction de la note technique du 4.9.89"

Cette facture portait en marge le timbre humide de X. _____ SA avec sa signature et la mention "vérifié et approuvé" et celui de F. _____ avec son paraphe et la mention "bon pour paiement".

Le 26 octobre 1989, F. _____ a émis un bon de paiement d'un montant de 6'250 fr. au bénéfice de H. _____ SA.

15. Du procès-verbal de chantier dressé le 22 novembre 1989 par F. _____, il ressort notamment ce qui suit:

"1. ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

Battage des pieux en cours, 219 pièces sont exécutées à ce jour. La charge admissible par pieu (environ 40 tonnes) est toujours conforme aux calculs.

Contrôles socle grue et patinoires effectués:
pas de problème. L'entreprise termine ses travaux dans le courant de la semaine No. 48.

R. _____ SA
INGENIEUR

2. PROGRAMME DE LA SEMAINE

Continuation du battage des pieux

R. _____ SA

Contrôles réguliers

INGENIEUR"

Du procès-verbal de chantier dressé le 29 novembre 1989 par F. _____, il ressort notamment ce qui suit:

"1. ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

Battage des pieux terminé, 245 pieux exécutés, conforme aux plans, reconnaissance provisoire admise par l'ingénieur, sans remarque

R. _____ SA
INGENIEUR"

16. Le 5 décembre 1989, R._____ SA a adressé à la demanderesse une facture d'un montant de 267'410 fr. 85. Un bon de paiement d'un montant de 267'400 fr. a été émis par F._____ le 18 décembre 1989.

17. Le 23 janvier 1990, H._____ SA a adressé à la demanderesse une facture d'un montant de 913 fr. 50 pour ses prestations d'octobre à décembre 1989, à savoir le "[c]ontrôle de l'exécution des pieux avec visites sur place les 2 et 10 oct." et l'"[e]xamen des plans de battage et discussion avec l'ingénieur". Un bon de paiement d'un montant correspondant a été émis par F._____ le 2 février 1990.

Du décompte final de la construction de la piscine publique de la demanderesse établi le 18 mars 1993 par F._____, il ressort que les prestations de H._____ SA se sont élevées à un montant total de 13'163 fr. 50.

18. Par télécopie du 5 avril 1991, F._____ a fait savoir à l'une des entreprises travaillant sur le chantier qu'elle devait impérativement avoir achevé ses travaux le 12 avril suivant, car les bassins devaient être mis en eau dès le 15 avril 1991.

Par lettre du 29 mai 1991, F._____ a sollicité X._____ SA de procéder à la reconnaissance des travaux en présence du maître de l'ouvrage, de l'architecte et de lui-même avant le 15 juillet 1991.

Le 16 janvier 1992, X._____ SA a adressé à la demanderesse sa facture finale d'un montant total de 285'000 fr., dont à déduire un acompte de 225'000 francs. Le solde de cette facture a été acquitté par un versement de 60'000 fr. à la fin du mois de janvier 1992.

19. Par lettre du 1^{er} mai 1992, l'Association des piscines romandes a demandé à la Fédération suisse de natation de procéder à l'homologation de la piscine d'I._____ dans la catégorie B/piscine de plein air.

20. Le 3 août 1992, la S. _____ a reçu une facture concernant le contrôle de stabilité de la piscine olympique, dont il ressort ce qui suit:

"Mai 1992

- scellement le 22 mai de 8 points de mesure, selon indications de M. X. _____
- établissement d'un protocole des résultats
- [...]
- envoi le 1^{er} juin du protocole à vous-même et à M. X. _____, ingénieur"

Par courrier du 14 janvier 1993, X. _____ SA a écrit à son assureur notamment ce qui suit:

"L'écoulement de l'eau du bassin olympique [...] dans le caniveau de pourtour montre qu'un côté du bassin a tassé plus que les autres; une série de mesures de précision est entreprise par un géomètre, sur une durée indéterminée depuis mai 1992, afin de connaître l'évolution des tassements constatés.

[...] [p]ar la présente, nous vous informons de ce défaut étant donné que notre bureau a assuré les prestations d'ingénieurs civils. Vous voudrez donc bien considérer cette lettre comme avis de sinistre."

Par courrier du 5 novembre 1993, X. _____ SA a informé H. _____ SA que "[l]es contrôles de stabilité susmentionnés montr[ai]ent des tassements différentiels de plus en plus marqués".

Par courrier du 9 novembre 1993, H. _____ SA lui a répondu ce qui suit:

"Nous accusons réception de votre lettre du 5 novembre 1993 concernant l'objet cité en référence.

Après avoir rapidement analysé le problème, nous vous faisons part des remarques suivantes:

- Selon les mesures de tassements présentées sur le tableau en annexe de la lettre, le bassin nageur subit un tassement accentué du côté Nord-Ouest.
- L'étude géotechnique effectuée en déc. 1987 / janv. 1988 montre une stratigraphie assez régulière sur l'ensemble de la surface étudiée. L'évaluation de la portance des pieux semble être correcte et la mise en place des pieux n'a pas posé de problème particulier.
- L'ingénieur nous a signalé la présence d'un remblai de 1.50 m de hauteur qui a été mis en place à une distance de 5 m du bord du bassin nageur du côté Nord-Ouest. Il n'est pas exclu que cette surcharge du terrain à proximité du bassin ait pu provoquer ces tassements indésirables. En effet, il faut noter que les pieux sous le bassin sont du type flottant. Un calcul de tassement et de consolidation permettrait d'évaluer l'impact de la surcharge du terrain et l'évolution des tassements dans le temps.

- L'analyse des courbes de tassements donne de précieux renseignements sur le comportement futur de l'ouvrage. Par conséquent, nous suggérons d'augmenter la fréquence des mesures de tassements à 3 à 4 séries de mesures par année (2 avec bassin plein et 1-2 avec bassin vide)."

21. Le 9 décembre 1993, une séance a réuni les représentants de la demanderesse et des deux défenderesses. Les participants à cette séance ont constaté qu'un tassement différentiel du bassin côté hippodrome s'était manifesté dès la mise en service des installations de la piscine et qu'il ne s'était pas stabilisé au cours des trois saisons d'exploitation. Ils ont notamment décidé que le géomètre procéderait à de nouvelles mesures de tassement "avant la vidange des bassins fin février d'une part et, ensuite, bassins vides, soit fin mars, début avril" et que H._____ SA soumettrait une offre "pour l'étude et l'analyse du problème à l'ingénieur civil".

Le 14 décembre 1993, H._____ SA a adressé à X._____ SA une estimation du coût d'une analyse des causes et du comportement dans le temps des tassements du bassin olympique de la piscine de la demanderesse. Aucune suite n'a été donnée à cette offre.

Lors de la séance du 25 février 1994, les représentants des parties ont décidé de confier une expertise au Professeur W._____ de l' [...] (ci-après : [...]).

Par courrier du 8 avril 1994, la demanderesse a informé R._____ SA que des défauts étaient apparus sur le grand bassin de la piscine et lui a remis copie du procès-verbal de la séance du 9 décembre 1993.

Aux mois de mars et avril 1994, des mesures ont été effectuées dans la piscine vidée, puis remplie. Les résultats ont été communiqués à X._____ SA.

Du rapport établi le 7 octobre 1994 par le Professeur W._____, il ressort notamment ce qui suit:

"5. ANALYSE DES DOCUMENTS REMIS À L'EXPERT

ETUDE GEOTECHNIQUE (document n° 1) [réd.: du 14 janvier 1988]

[...]

L'étude géotechnique est appropriée au projet, le rapport est de qualité suffisante et les conseils portent bien sur les difficultés principales à résoudre pour ce site et ce projet particulier.

[...]

ESSAIS DE BATTAGE ET DE CHARGE SUR PIEUX (document n° 2)

La note technique de H. _____ SA du 4 septembre 1989 donne les résultats d'essais de battage et d'essais de charge statique sur quatre pieux [...].

Cette note technique est de qualité insuffisante, tant au niveau de sa présentation que de la discussion de résultats contradictoires. On y lit en introduction que "*H. _____ SA a analysé les résultats et défini les charges admissibles des pieux. Les résultats ont été discutés lors d'une séance chez l'ingénieur le 31 août 1989*". L'expert n'a pas eu connaissance du procès-verbal de cette séance; certains des points relevés plus bas sont peut-être traités dans ce document.

Les remarques principales à la lecture de la note technique du 4 septembre 1989 sont les suivantes:

- il manque un plan de situation montrant l'emplacement des pieux d'essai
- les essais de battage (M. _____ SA et R. _____ SA) n'ont pas été faits au même endroit et sont donc difficilement comparables et extrapolables à l'ensemble du site
- les essais de charge statiques sont mal documentés (dispositif, emplacement, géométrie, numéro de pieu, échelles, etc. manquent); si on interprète bien le rapport, ils ont été faits sur les pieux Brun dans une zone peut-être meilleure que celle du bassin nageur ("*vers l'entrée de la piscine*")
- l'interprétation des essais n'est pas claire et les charges admissibles recommandées (310 kN pour un 37x37 cm conique) semblent un peu élevées; si l'on se réfère aux résultats des essais de charges statiques (charge de rupture env. $Q_u = 500$ kN), avec un facteur de sécurité de $F=2$ (norme SIA 192), la charge admissible serait d'environ 250 kN.
- les déplacements à attendre sous charge de service ne sont pas discutés, de même que l'effet de groupe et le comportement dans le temps (fluage)
- les deux essais de battage R. _____ SA sont mal protocolés. Il est douteux que l'énergie soit 50 kNm ($m=5t$, $h=1m$) pour un Delmag D12 (voir plus loin); si elle est plus faible, les charges admissibles doivent être réduites
- les deux essais de battage R. _____ SA montrent des résultats fort différents, avec une très faible résistance pour le pieu cylindrique [...].
- les deux essais de battage M. _____ SA révèlent des résistances très différentes entre les deux pieux (de 18 et 24 m de profondeur), le plus long portant le moins; selon la formule de Stern, avec un facteur de sécurité de 2, la charge admissible serait tout de même de 450 kN.

De tels essais auraient dû conduire, en plus du choix du type de pieu (qui n'est pas remis en doute par l'expert) à deux conclusions: adapter la longueur des pieux aux charges, et suivre de près le battage au moment de l'exécution en définissant un critère de refus pour l'entreprise.

BATTAGE DES PIEUX (document n° 3)

Des pieux Brun coniques 37x37 cm ont été battus sur l'ensemble de l'emprise de l'ouvrage par l'entreprise R. _____ SA du 2 au 24 novembre 1989. Les remarques suivantes peuvent être faites:

- Les protocoles de battage des pieux sont lacunaires (du moins les documents remis à l'expert): pas d'indication de la hauteur de chute et du poids du mouton, ou d'énergie; les enfoncements sont-ils donnés par coup ou par volée

de 10 coups (hypothèse de l'expert: volée de 10 coups)? L'altitude de la tête des pieux ou du terrain n'est pas donnée. L'interprétation de ces protocoles est difficile!

- l'entreprise utilise un Delmag D12 à diesel: l'énergie lors du battage n'est pas connue (max. selon les dossiers de l'expert 32 kNm)
- les enfoncements en fin de battage restent relativement importants (par endroit jusqu'à 8-10 mm par coup), ce qui confirme la présence d'un sol compressible en profondeur. Comme l'énergie n'est pas connue, il n'est pas possible d'utiliser des formules dynamiques pour estimer des capacités ou des tassements
- les résultats les plus mauvais sont situés dans la partie centrale du bassin nageurs, le long du même bassin côté hippodrome et surtout côté lac; ils sont pour une moindre mesure (6-8 mm/coup) situés dans la moitié côté lac du bassin non nageurs. Ces indications sont le signe d'une hétérogénéité des sols en profondeur, du moins en ce qui concerne leur résistance et compressibilité
- les zones présentant des résistances au battage faibles correspondent assez bien aux zones montrant le plus de tassement.

Le mode de suivi du battage (par qui, sur quel critère?) n'est pas connu de l'expert. Il apparaît que les longueurs de pieux n'ont pas été adaptées aux résultats des résistances au battage, tous les pieux ayant 12 m de longueur.

[...]

MESURES DES TASSEMENTS (documents n° 12 à 15)

La mesure initiale (état 0) du 26 mai 1992 fait apparaître des faux niveaux pour le bassin olympique atteignant 12 mm dans le coin nord par rapport au point de contact avec le réservoir-tampon. [...]

En mars 1994, la même mesure a été faite pour les bassins non nageurs et plongeurs (état 4) et a montré un faux niveau atteignant 23 mm au coin nord-est du bassin plongeur et des valeurs négligeables pour le bassin non-nageurs.

[...]

De la mesure initiale du 26 mai 1992 à la mesure courante du 20 avril 1994 (état 5), le tassement total maximal a atteint 9 mm (point 6, angle nord du bassin olympique).

Le tassement total du point 6 serait donc d'au moins 21 mm (12 + 9) depuis la construction [...].

7. CONCLUSIONS

En conclusion de ce qui précède, nous pouvons donner l'avis suivant:

- les tassements sont essentiellement dus aux poids des ouvrages (bassins); [...]
- la répartition inégale des charges sur l'ensemble de l'ouvrage joue un grand rôle sur l'évolution des tassements différentiels. Du fait que la zone centrale est moins chargée que les bassins, elle fait office de "radeau" sur lequel vient s'appuyer les bassins nageurs et plongeurs.
- les ordres de grandeur des tassements et surtout des tassements différentiels ne sont pas exagérés pour des ouvrages "standards"; cependant pour le cas d'une piscine avec le mode de circulation d'eau choisi, les exigences sont plus élevées.

Le maître de l'ouvrage a-t-il communiqué ses exigences à l'ingénieur civil? Même dans la négative, il semble toutefois que l'ingénieur civil, connaissant le fonctionnement de l'ouvrage, aurait dû être plus attentif.

- la conception du système de fondation aurait pu être améliorée. En particulier, les charges fortement variables selon les ouvrages auraient dû conduire l'ingénieur (et peut-être le géotechnicien suivant la nature de son contrat) à proposer des fondations différentes sous chaque ouvrage (par exemple avec des longueurs de pieux différenciées). De cette façon, on aurait pu uniformiser les tassements.

- l'expert note un certain flou dans la phase des essais de pieux et du pilotage des pieux de l'ouvrage; [...] Le géotechnicien était-il mandaté pour suivre le battage des pieux? Un suivi détaillé aurait pu conduire à prolonger la longueur de certains pieux. Cette mesure n'aurait toutefois pas supprimé les tassements mais diminué les tassements différentiels.
- les tassements devraient se poursuivre sur au moins une année en ralentissant progressivement; pour l'instant, aucune mesure d'urgence n'est à prendre, mais les mesures du géomètre doivent continuer au même rythme. D'autre part, un contrôle statique devrait être fait par l'ingénieur, (voir, paragraphe "génie civil")."

A la suite du dépôt du rapport précité, les parties, F. _____ et le Professeur W. _____ se sont réunis dans les bureaux de la municipalité de la demanderesse le 7 novembre 1994. Selon procès-verbal de cette séance, daté du 15 novembre 1994, les parties ont décidé d'un commun accord de ne prendre aucune mesure corrective avant une année, considérant que les tassements pouvaient durer jusqu'à cinq ans tout en diminuant progressivement. Interrogé lors de cette séance sur le point de savoir si des pieux plus longs auraient permis d'éviter des tassements, le Professeur W. _____ a répondu qu'"en raison de la mauvaise qualité du terrain, les travaux auraient été plus coûteux (environ 1'000'000.-- supplémentaire[s]) sans qu'une garantie supérieure puisse être accordée".

Les tassements se sont poursuivis, de sorte qu'une nouvelle séance a réuni les parties le 4 février 1998. Selon procès-verbal de cette réunion, les personnes présentes ont procédé à une visite des installations de la piscine. Elles ont constaté qu'avec le débit d'eau de renouvellement des bassins en hiver, seule une partie de la goulotte côté hippodrome et côté lac était immergée et qu'une fissure était réapparue à l'endroit de la brèche du clavage; elles sont convenues que le Professeur [...] rédigerait un rapport succinct.

Du rapport établi le 30 novembre 1998 par le professeur précité, il ressort notamment ce qui suit:

"2. Evolution des tassements

[...]

On constate que le ralentissement observable en 1994 [...] ne s'est pas confirmé par la suite. [...] On remarque [...] le mouvement général de basculement à la fois vers le Nord-Ouest et vers le Nord-Est, et de soulèvement du local technique et du bassin non nageurs.

Les vitesses de tassement varient selon les emplacements. [...] Le bord du bassin olympique côté hippodrome présente selon les points des vitesses de tassement de 1,3 mm/an [...] à 3,5 mm/an [...]. Le bord du bassin plongeur côté lac présente des vitesses de tassement de 1,0 mm/an [...] et de 1,7 mm/an [...]. Certains points sont stables et d'autres [...] se surélèvent. [...]

4. Commentaires et discussion

Tassements

Les mouvements d'ensemble [...] ne correspondant pas à un mouvement rigide (les courbes de niveau seraient des droites parallèles), des efforts internes dans la structure se développent progressivement et peuvent conduire à une fissuration locale.

L'état de la structure est à suivre de près (voir témoins de fissures recommandés lors de la séance du 4 février 1998).

Il est rappelé, comme dit dans le rapport du soussigné en 1994, que les ordres de grandeur des tassements sont habituellement constatés pour des ouvrages standards réalisés sur de tels sites. C'est ici la nature particulière de l'ouvrage (piscine) qui rend ces tassements problématiques pour l'exploitation.

Nappe

Les sols en présence étant de mauvaise qualité (très compressibles) sur une épaisseur dépassant 25 m (profondeur du forage le plus profond), tout abaissement du niveau de la nappe peut conduire à des tassements d'ensemble importants. [...]

Remblais (aménagements)

Les remblais présentant un tassement plus important que la piscine, avec des vitesses de tassement également plus importantes [...].

5. Suite à envisager

Une étude visant à conforter l'ouvrage doit maintenant être envisagée pour garantir l'exploitation de la piscine. [...]"

22. Par courrier recommandé du 22 décembre 1998, la demanderesse a mis en demeure X. _____ SA de prendre toutes les mesures utiles pour remédier aux défauts affectant la piscine dans un délai au 31 mars 1999.

Le 6 janvier 1999, X. _____ SA lui a notamment répondu ce qui suit:

"Nous estimons en première analyse que les dégâts occasionnés à la piscine sont dus à des causes extérieures à l'ouvrage en béton et nous supputons que les tassements sont engendrés par un tassement plus général du secteur nord du terrain sous l'effet des surcharges provoquées par la réalisation de la butte située côtés lac et hippodrome.

[...]La suppression de la butte pourrait être une des premières mesures à envisager; [...]"

Le 12 janvier 1999, H. _____ SA a pris position sur la lettre du 22 décembre 1998 de la demanderesse en lui indiquant ce qui suit:

"Les prestations de H. _____ SA concernaient les points particuliers suivants:

- Etude géotechnique et essais en laboratoire sur échantillons de sol, rapport géotechnique du 14.1.1988

Le mandat a ensuite été étendu sur les points suivants:

- Evaluation sommaire pour pompe à chaleur
- Evaluation de la portance des pieux (sécurité structurale)
- Assistance ponctuelle de l'ingénieur pour les essais de charges des pieux
- Assistance ponctuelle de l'ingénieur lors du battage des pieux"

Elle a conclu en constatant que les problèmes de tassements de la piscine n'étaient pas liés à son mandat, de sorte qu'elle n'entendait pas répondre à ses "revendications".

Selon procès-verbal de la séance du 3 février 1999, H. _____ SA a affirmé que, de son point de vue, les remblais côté hippodrome et côté lac étaient seuls en cause dans les tassements; d'un avis divergent, le Professeur W. _____ a relevé que d'autres causes étaient également déterminantes. Selon lui, compte tenu de la situation, les parties se trouvaient dans une phase d'expérimentation, si bien que personne ne pouvait donner de garanties. Le professeur prénommé a également expliqué que "la situation du terrain dans cette zone [était] pire que tout ce qui était prévisible et que, dans le cadre de l' [...], il faudrait prévoir des pieux d'une longueur d'au minimum 45 m, engendrant des coûts particulièrement élevés".

Selon procès-verbal de la séance du 10 mars 1999, H. _____ SA a présenté une note technique sommaire, dans laquelle elle a proposé de supprimer les remblais côté hippodrome et côté lac. Le Professeur W. _____ a indiqué que "la suppression des remblais ne p[ouvait] qu'aller du bon côté et que les risques [étaient] nuls (côté négatif)".

Selon procès-verbal de la séance du 30 mars 1999, les parties étaient convenues "que les deux assureurs fer[ai]ent des propositions, avant l'été, en vue de la suppression des deux buttes".

Par lettre du 21 juillet 1999, l'assureur responsabilité civile de H._____ SA a informé la demanderesse qu'elle contestait la responsabilité de son assurée et qu'elle n'entrait pas en matière sur une éventuelle intervention de sa part.

Par courrier recommandé du 22 juillet 1999, la demanderesse a mis en demeure H._____ SA de donner suite à la séance du 30 mars 1999 et de faire des propositions de solutions quant au tassement du bassin olympique dans un délai au 30 août 1999.

Par pli du 3 août 1999, X._____ SA a rappelé à la demanderesse que tous les intervenants à la séance du 30 mars 1999 étaient acquis à l'idée de supprimer la butte du côté de l'hippodrome - intervention devisée à 100'000 fr. -, que cette intervention aurait dû se faire en mars 1999, mais que la demanderesse avait décidé de repousser cette opération à l'automne suivant, après la fermeture de la piscine.

Par courrier du 12 août 1999, X._____ SA a informé la demanderesse que son assureur était d'accord de "participer à une avance de fonds jusqu'à hauteur du tiers du montant des travaux nécessaires à l'élimination de la butte côté hippodrome".

23. Par courrier du 13 décembre 2000, X._____ SA a signalé à la demanderesse qu'elle avait constaté la présence de dépôts de terre sur l'ancien hippodrome près de la piscine et a rappelé l'effet néfaste de toute surcharge du terrain en place près des bassins de la piscine, en déclinant toute responsabilité quant aux conséquences défavorables qui en résulteraient.

Par courrier du 15 décembre 2000 à la demanderesse, H. _____ SA a déclaré se rallier au contenu du courrier précité et décliner toute responsabilité quant aux conséquences des dépôts de terre.

Le 18 décembre 2000, la demanderesse a répondu à X. _____ SA que le grief soulevé était mal fondé, les matériaux en question ayant été déposés à plus de 150 m et la pression exercée étant "inversement proportionnelle à la distance".

Par courrier du 7 février 2001 adressé à son propre conseil, X. _____ SA a pris position sur la réponse de la demanderesse comme il suit:

"En effet, H. _____ SA a proposé la suppression de la butte côté hippodrome [...] en plein accord avec M. le Professeur W. _____, expert. X. _____ SA a été chargée de chiffrer le coût de l'intervention. Notre assurance RC avait admis de financer, comme l'assureur de H. _____ SA, jusqu'à droit connu, respectivement 1/3 de ces travaux. Le propriétaire de l'ouvrage n'a pas accepté d'en faire de même. Une vision locale a permis de constater qu' [...] avait entrepris la mise en dépôt de gros monticules de terres à **environ 70 mètres** du bassin olympique. N'en connaissant pas la finalité, il est tout à fait normal d'attirer l'attention du propriétaire de la piscine sur les conséquences néfastes que pourraient avoir ces travaux, à savoir des déformations lentes et générales du secteur de la piscine."

Le conseil de X. _____ SA a transmis ce courrier à celui de la demanderesse le 12 février 2001.

24. En 2001, des fissures et d'autres indices d'instabilité ont affecté la piscine litigieuse, de même que des problèmes de régénération de l'eau, avec formation d'algues.

Par courriers du 23 mars 2001, la demanderesse a fait savoir aux défenderesses que des algues commençaient à apparaître dans la piscine. Le courrier destiné à X. _____ SA comportait en annexe une "Etude de faisabilité géotechnique" demandée par la "Direction technique d' [...]" à [...] et au [...]. Cette étude, signée conjointement par des représentants des entités précitées, dont le Professeur W. _____, portait sur le projet d' [...] sur l'hippodrome d'I. _____, à savoir la création "par

remblayage de neuf collines de 6 à 7 m de hauteur et de grande emprise (plus de 100 m de longueur)". Elle analysait notamment les efforts parasites induits par les collines sur les fondations profondes des ouvrages existant dans le voisinage et relevait que ces efforts "pourraient solliciter des éléments tels les pieux situés sous la piscine, qui tasse encore aujourd'hui à vitesse constante". Le rapport concluait comme il suit:

"Enfin, quelles que soient les mesures prises, il subsistera un risque de "détérioration" du voisinage, dont l' [...] pourrait être tenue pour responsable. Le comportement de la piscine et de la patinoire est suivi depuis des années par la ville d'I._____. Si la patinoire est stable, ce n'est pas le cas de la piscine, dont les dernières mesures, sept ans après la construction, indiquent toujours une continuation des tassements. Si la tendance devait s'accélérer suite aux travaux de l' [...], la ville serait en mesure de demander des réparations."

25. A la fin de l'année 2001, la société B._____ S.A. a été mandatée par la S._____ pour analyser les tassements de la piscine et proposer des mesures de confortation.

Du rapport d'expertise technique établi le 14 mai 2002 par B._____ S.A., il ressort que la stratigraphie sous la piscine révélait en profondeur des sols de limon argileux ou d'argile limoneuse de consistance très médiocre jusqu'à 27 m, puis plutôt moyenne de ce seuil jusqu'à 40 mètres. Le schéma annexé au texte évoquait une "consistance molle" jusqu'à 27 m, puis une "consistance moyenne". La société mandatée concluait qu'"aucune couche résistante du type moraine ou molasse n'a[vait] pu être rencontrée".

Au mois de juin 2002, B._____ S.A. a été rejointe par O._____ S.A. et [...], toutes deux spécialisées dans le calcul des structures complexes.

Du rapport d'expertise technique établi le 24 juillet 2002 par B._____ S.A., il ressort notamment ce qui suit:

"V INTERPRÉTATION DES TASSEMENTS MESURES ET ESTIMATION DES TASSEMENTS FUTURS

[...], on peut constater que le côté hippodrome du bassin nageur pourrait encore subir des tassements supplémentaires compris entre 9 mm (point 3) à 22 mm (point 6) sur une période de 20 ans.

Les tassements à l'état final sont relativement importants, soit de l'ordre de 82 mm pour le point 6. L'allure des courbes de prévisions basées sur les résultats des mesures a fait ressortir que les tassements finaux des points 3 et 4 seraient identiques.

[...] Les points qui montrent un soulèvement (tassement positif) n'obéissent pas à cette loi, du fait que le phénomène physique est différent. [...]

VI CALCUL DES TASSEMENTS DUS AUX CHARGES EN SURFACE

[...]

La stratigraphie du sous-sol reconnue par les sondages a montré une succession de couches de sables peu compressibles, jusqu'à 15 m de profondeur environ et des dépôts glacio-lacustres argileux très compressibles jusqu'à des profondeurs supérieures à 40 m [...].

[...], car on peut admettre que les pieux en béton sont incompressibles. Les tassements observés se produisent donc en-dessous des pieux et ils sont dus essentiellement aux charges en surface transmises en profondeur dans la couche glacio-lacustre très compressible.

[...]

VIII COMMENTAIRES SUR L'EFFET DE LA SUPPRESSION DES REMBLAIS

[...]

On constate que le gain sur l'évolution des tassements dans une période de 20 ans en supprimant les remblais est de l'ordre du centimètre sur le point 6 [réd.: hypothèse de la suppression du remblai côté hippodrome]. La réduction des tassements par rapport à l'hypothèse du statu quo ne devient importante qu'à long terme, soit de l'ordre de 2.5 cm pour un temps infini.

[...] ce qui montre que la suppression des remblais n'améliore pas sensiblement les tassements différentiels.

[...]

X PROPOSITION DE SOLUTIONS ET CONCLUSIONS

[...]

Dans l'état actuel, la régénération de l'eau du bassin nageur est quelque peu difficile [...]. [...] il est tout à fait possible de relever et descendre les caniveaux des bassins nageur et plongeur de manière à les ramener à l'horizontale. [...]

[...] Le cas échéant, un nouveau réglage pourrait être à nouveau envisagé en cas de nécessité au bout de 10 ans environ."

Dans leur rapport final du 16 avril 2003, B._____ S.A. et O._____ S.A. ont pris les conclusions générales suivantes:

"L'analyse géotechnique a montré que les tassements de la piscine vont évoluer dans le futur. Malgré l'augmentation des tassements prévisibles, la vérification structurelle effectuée confirme que le stade critique est passé pour le bassin olympique.

[...]

Le faible taux d'armature mis en place dans la structure existante va entraîner, avec une forte probabilité, une importante ouverture des fissures à terme. Dès lors, nous proposons de mettre en œuvre les mesures suivantes:

- Réajustement des niveaux du bord du bassin afin de permettre la régénération normale de l'eau en tenant compte des tassements différentiels futurs estimés;
- Renforcement des bassins par la mise en place de fibres de carbone afin de compenser l'armature manquante."

26. Selon décompte du Service de l'urbanisme et des bâtiments de la demanderesse - non daté mais antérieur à sa production le 17 novembre 2003 - intitulé "Patinoire piscine d'I._____, piscine - tassements" (ci-après: le décompte de la demanderesse du 17 novembre 2003), les "frais facturés à ce jour" [réd.: pour les années 1992 à 2003] s'élevaient à 303'540 fr. 15 et les "frais à provisionner" pour la "remise à niveau" étaient de 353'000 francs.

Selon communication de la municipalité de la demanderesse à son conseil communal du 19 mars 2006, la première a autorisé la S._____ à engager une dépense de 263'000 fr. pour des travaux destinés à corriger le niveau de l'eau du bassin olympique. Ce document précise que "les travaux seront entrepris de suite afin d'être achevés avant [...] la reprise des installations par la commune fixée au 1^{er} mai 2007".

27. La stabilité de la piscine a été contrôlée à cinq reprises entre le 20 décembre 2005 et le 14 mai 2007. Lors du dernier contrôle, les mesures ont révélé un décalage de quelques millimètres (en positif ou négatif).

28. Par déclarations successives, X. _____ SA et H. _____ SA ont renoncé à se prévaloir de la prescription jusqu'au 31 décembre 1999.

29. La société T. _____ SA, bureau d'ingénieurs-conseils, a été désignée en qualité d'expert judiciaire. Elle a rendu un rapport d'expertise le 29 juillet 2005, un complément d'expertise le 14 juillet 2006, un rapport d'expertise après réforme le 30 janvier 2009 et un rapport d'expertise - déterminations sur nova - le 15 novembre 2010. Les activités de cette société ayant été reprises par un bureau tiers, le complément d'expertise ordonné ensuite de l'audience du 5 octobre 2011 a été confié à G. _____, signataire des quatre précédents rapports. Cet expert a rendu son complément d'expertise le 27 août 2012. Les constatations et conclusions qui résultent de ces cinq rapports sont en substance les suivantes:

a) L'existence de tassements et de dépôts de terre

aa) A la connaissance de l'expert, il n'y avait jamais eu de sondage profond dans la région avant la construction de la piscine litigieuse. Des essais de pieux en profondeur ont été effectués dans le cadre des travaux préparatoires à l' [...], le [...] a ainsi été fondé sur des pieux métalliques descendant jusqu'à 48 m de profondeur.

L'expert a constaté que l'observation des tassements sur une longue période [réd.: de 1992 à 2005] avait révélé que les problèmes ne se situaient pas seulement à l'emplacement des bassins eux-mêmes, mais également sur l'ensemble du terrain entourant ces constructions; il a confirmé que les points observés à proximité des bassins avaient subi un enfoncement plus important que ceux qui se trouvaient aux angles des bassins. Même remplis d'eau, ceux-ci étaient plus légers que la terre qu'ils remplaçaient. L'expert en a déduit que c'était l'ensemble de la zone qui bougeait et a confirmé qu'il était illusoire d'assurer une stabilité parfaite dans de tels terrains (cf. rapport du 30 janvier 2009, réponse ad all. 342).

bb) La distance entre la piscine et les dépôts de terre était d'environ 70 mètres. Selon l'expert, les buttes existantes avaient joué un

rôle dans le tassement de la zone. En vue des travaux d' [...], des remblais complémentaires avaient été mis en place à proximité de la piscine. L'expert a confirmé que la butte et les remblais afférents à ces travaux avaient eu une incidence sur l'évolution des tassements. Des contraintes induites par les buttes diffusaient dans le terrain et venaient s'ajouter à celles du bassin nageur.

cc) Interpellé par le conseil de la défenderesse H. _____ SA par lettre du 16 février 2012, l'expert était dans l'impossibilité de dire qui avait donné l'ordre de mettre en place des remblais à proximité des bassins à la fin de leur construction. Il a en revanche constaté que les remblais mis en place avec les terrains excavés de la nouvelle piscine couverte résultaient d'une décision de la demanderesse, après calcul des tassements sur les constructions voisines par le bureau B. _____ S.A.

b) Les intervenants

aa) Le maître de l'ouvrage représenté par F. _____

L'expert a constaté que F. _____ était un ingénieur-chimiste SIA, diplômé EPFL, Conseil en techniques de l'eau. Aucun document ne faisait référence à ses compétences en matériel de construction de piscine ou de participation à de telles réalisations. En tant que mandataire principal, il avait un contrat de direction générale des études et de direction générale des travaux avec recours à des spécialistes. La collaboration avec un ingénieur civil était acquise, contrairement à l'intervention d'un géotechnicien qui n'était pas prévue.

En sa qualité de mandataire, il appartenait à F. _____ de fixer les contraintes d'utilisation de l'ouvrage. Celles-ci devaient fixer les tolérances admissibles, que l'ingénieur civil s'assurerait de pouvoir respecter avec les systèmes statistiques qu'il avait prévus. Il appartenait à F. _____ d'indiquer à l'ingénieur civil ces contraintes et de s'assurer qu'elles avaient été prises en compte. L'expert s'est demandé si la contrainte de débordement uniforme et la tolérance admissible avaient

été spécifiées à l'ingénieur, mais n'a pas pu se prononcer faute de pièce au dossier. L'expert s'est en particulier référé au contrat SIA 1008 conclu le 27 août 1987 entre la demanderesse et F._____ et a considéré qu'à ce niveau du projet, celui-ci devait indiquer les conditions d'utilisation et s'assurer qu'elles avaient été prises en compte.

bb) L'ingénieur civil X._____ SA

X._____ SA était un bureau spécialisé pour le béton et le béton armé. Elle avait un mandat d'ingénieur civil et non de concepteur de la piscine; à ce titre, elle avait la responsabilité des ouvrages et de leurs fondations. L'expert a confirmé que l'ingénieur civil n'avait pas été chargé d'étudier la stabilité de l'ensemble de la zone de la piscine, mission qui n'entraîne de toute façon pas dans ses compétences d'ingénieur civil chargé du béton armé et du béton.

Les contrats conclus entre la demanderesse et X._____ SA les 18 août 1987 et 13 février 1989 ne donnaient aucune indication sur les parties d'ouvrage traitées par l'ingénieur civil. Seule la facture d'honoraires finale permettait de dire que la seconde avait été chargée des travaux d'ingénieur civil pour le béton armé, les pieux, l'étanchéité, la structure bois et le béton préfabriqué. Sa tâche consistait à faire en sorte que soit construite une piscine stable et horizontale, reposant sur des fondations appropriées, à savoir des pieux choisis et plantés selon une certaine procédure de battage. L'ingénieur civil avait notamment pour mandat le projet et le contrôle de l'exécution des pieux. Il avait ainsi établi les plans d'implantation et de battage des pieux et avait proposé les essais de battage de M._____ SA et de R._____ SA à la demanderesse, qui les avait acceptés; il avait ensuite assuré le contrôle de l'exécution de l'ensemble des travaux, en particulier des essais de battage et de battage définitifs.

Le total des honoraires prévus dans le contrat conclu le 18 août 1987 entre la demanderesse et X._____ SA pour les prestations avant-projet, projet définitif et soumissions s'élevait à 48'000 fr.; l'expert a

toutefois précisé que, selon la note d'honoraires finale, il s'était élevé à 88'298 francs. Le taux d'honoraires ne dépendait pas de la responsabilité assumée par l'ingénieur, mais du coût de construction, le taux étant plus faible pour un coût plus élevé.

cc) Le géotechnicien H. _____ SA

L'expert a confirmé que H. _____ SA avait été chargée d'un mandat d'étude géotechnique; il lui avait été demandé d'analyser les résultats d'essais des pieux et de définir les charges admissibles. L'expert a constaté que le géotechnicien avait examiné les plans de battage des pieux et avait procédé à deux visites de chantier pour le contrôle de l'exécution des pieux, soit 2 pieux sur 245 exécutés. Au vu des pièces à disposition, l'expert a confirmé que le géotechnicien n'avait jamais reçu les tolérances de tassements exigées pour le projet de construction.

A la question de savoir si H. _____ SA aurait dû adapter la longueur des pieux aux charges et en suivre le battage, l'expert a répondu en se référant au contenu du mandat donné à cette entreprise et en se fondant sur ses notes techniques des 14 janvier 1988 et 4 septembre 1989. Il a relevé que la question de la détermination et de l'adaptation de la longueur des pieux n'y était jamais mentionnée; il a en outre confirmé que H. _____ SA n'avait pas le mandat de suivre la construction et le battage des pieux, ni de définir des critères de refus.

En outre, l'expert a retenu que rien n'indiquait que la responsabilité de l'emplacement du nombre et du dimensionnement des pieux incombait à H. _____ SA; une telle responsabilité n'était en particulier pas établie par la facture du géotechnicien du 5 avril 1988 mise en relation avec l'offre du 9 septembre 1987 et l'étude géotechnique du 14 janvier 1988, ni par sa lettre du 3 février 1989. Les questions posées au géotechnicien faisaient partie du domaine de la sécurité structurale, notion figurant dans la norme SIA 160 dans son édition de 1989, mais absente de l'édition de 1970 avec laquelle l'ingénieur civil avait travaillé.

L'expert s'est référé à l'étude géotechnique de H._____ SA du 14 janvier 1988; au point 5 de ce document, la société précitée décrivait divers types de fondations (fondations superficielles et fondations profondes), ce qu'attendait l'ingénieur civil. L'expert a toutefois précisé que X._____ SA n'avait jamais demandé à H._____ SA d'élaborer un concept de fondation pour les piscines.

H._____ SA n'était pas intervenue lors de l'exécution; l'expert s'est référé aux recommandations de suivi qu'elle avait émises dans ses notes techniques. En outre, à aucun stade d'avancement du projet, cette société n'avait été requise d'évaluer ou de calculer les tassements des pieux.

Selon l'expert, H._____ SA n'était pas responsable d'étudier les influences des surcharges de terre à proximité des bassins.

L'expert a confirmé que le montant de 6'693 fr. facturé le 13 avril 1988 était conforme au travail exécuté ainsi qu'aux prestations demandées. Le montant modeste des honoraires globalement perçus par H._____ SA, soit 13'165 fr. 55, démontrait que celle-ci n'était pas chargée de la construction et du battage des pieux. Si tel avait été le cas, sa note d'honoraires aurait été bien plus élevée. En revanche, l'expert a relevé que les honoraires payés étaient indépendants de l'adéquation des avis émis par le mandataire.

c) La conception de l'ouvrage et le respect des règles de l'art

aa) Selon l'expert, le système dans son ensemble était défailant: un bassin nageur sans surverse avec goulottes intérieures réglables, tel que celui de la nouvelle piscine couverte, aurait probablement minimisé l'effet des tassements différentiels. La conception globale de la piscine devait en effet prendre en compte la possibilité de tassements différentiels, ceux-ci ne pouvant être empêchés.

Les tassements différentiels tels que mesurés (par exemple 1,3 mm/m sur le côté du bassin nageurs) n'étaient pas admissibles pour une piscine et limitaient le bon fonctionnement du système de renouvellement d'eau. Celle-ci ne s'écoulait en effet que d'un côté dans les goulottes, ce qui était probablement à l'origine de l'apparition d'algues, qui rendaient l'exploitation de la piscine difficile.

bb) L'expert a estimé que les conditions d'utilisation (débordement uniforme et tolérance admissible) devaient être définies par l'ingénieur F._____. En revanche, les situations critiques possibles, notamment le choix entre fondations superficielles ou profondes, devaient faire l'objet d'une réflexion entre celui-ci, X._____ SA et H._____ SA dans la mesure où elle était déjà mandatée. Cette réflexion faisait partie des règles de l'art. L'expert a fondé son appréciation sur le règlement SIA 103 (éd. 1984), sur lequel se basait le contrat SIA du 18 août 1987 entre la demanderesse et X._____ SA, qui précisait ce qui suit à propos des prestations au point 1.4.1:

"L'ingénieur servira les intérêts de son mandant au mieux de sa conscience et en faisant appel à tout son savoir. Il tiendra compte de l'état généralement reconnu des connaissances propres à sa profession."

Selon ce règlement, la prestation "m" d'avant-projet du contrat consistait notamment à:

"[Participer] à l'élaboration de l'inventaire des conditions d'utilisation et des situations critiques possibles.
[Définir] la forme des structures sur la base d'un examen des différentes solutions possibles."

cc) Compte tenu de son mandat, l'expert a considéré que X._____ SA aurait dû étudier la solution la plus appropriée pour éviter les tassements différentiels, d'un point de vue technique et financier. Au niveau du projet, l'ingénieur civil aurait notamment dû examiner les deux variantes, à savoir les fondations superficielles et les fondations sur pieux, leur longueur étant adaptée en fonction des charges des ouvrages et du terrain. L'expert s'est en particulier demandé sur quels critères la solution de fondations superficielles avait été écartée, si elle avait été étudiée et si

les tassements avaient été calculés. Il se rapportait au rapport du géotechnicien du 14 janvier 1988 qui citait cette solution, mais indiquait que les fondations profondes permettaient de limiter les tassements.

L'expert a constaté que la piscine et les bassins avaient été construits sur des fondations profondes, mais toutefois pas aux profondeurs préconisées par le géotechnicien en 1988. L'expert s'est rapporté à l'étude géotechnique du 14 janvier 1988 qui indiquait pour les fondations profondes des pieux battus de 25 m et au prédimensionnement du 19 janvier 1988 qui mentionnait 35 mètres. La solution mise en œuvre par l'ingénieur civil se fondait cependant sur la note technique du géotechnicien du 4 septembre 1989; l'expert s'est toutefois demandé si les tassements avaient été calculés pour cette solution. Seul le calcul donnait une indication de la valeur des tassements globaux et différentiels pour chacune des solutions. Ces résultats étaient à confronter avec les conditions d'utilisation et statiques de l'ouvrage.

La procédure de battage des pieux n'avait en outre pas été scrupuleusement suivie par X. _____ SA (cf. les recommandations émises par le géotechnicien dans son étude du 14 janvier 1988 et sa note technique du 4 septembre 1988). En effet, tous les pieux avaient été systématiquement battus à douze mètres sans tenir compte des protocoles de battage qui faisaient pourtant apparaître des valeurs allant de 30 à 110 mm pour le dernier enfoncement. Au niveau du contrôle de l'exécution, l'ingénieur civil aurait dû vérifier que les résultats des battages n'avaient pas d'incidence négative sur la charge et la longueur des pieux.

L'expert a expliqué que l'ingénieur civil avait cherché à s'assurer par un essai de battage que les valeurs proposées par le géotechnicien n'étaient pas trop pessimistes.

En définitive, l'expert a considéré que la piscine et les bassins n'avaient pas été construits par X. _____ SA conformément aux règles de l'art. Il a fondé son appréciation sur les importants tassements différentiels

et les fissures visibles aux liaisons entre les différents bassins et a considéré que le bon fonctionnement de la piscine n'était pas garanti.

dd) H. _____ SA a donné la charge admissible, la longueur et la section des pieux pour une évaluation optimiste et une pessimiste. Cette charge a été établie en fonction des résultats des essais.

L'expert a confirmé que les conclusions du rapport établi le 9 mai 1988 par M. _____ SA étaient différentes de celles de H. _____ SA. La première proposait des pieux d'un diamètre de 45 cm, longueur 18 m, charge admissible 550 kN, tandis que la seconde proposait des pieux d'un diamètre de 50 cm, longueur 35 m, charge admissible entre 300 et 407 kN.

L'expert a considéré que H. _____ SA avait exécuté correctement son mandat d'étude géotechnique et avait établi des avis adéquats, en particulier au regard des informations fournies. Au vu de la situation au jour de l'expertise après réforme [réd.: le 27 juillet 2005], l'expert a en particulier retenu que les données fournies par le géotechnicien à l'ingénieur civil pour le dimensionnement des pieux dans sa lettre du 19 janvier 1988 étaient correctes. Cette lettre avait été suivie de la note du 14 avril 1988 de l'ingénieur civil à la demanderesse, qui considérait les valeurs indiquées comme trop pessimistes. A la suite de cela, des essais de battage avaient été effectués par M. _____ SA et R. _____ SA. Enfin, le géotechnicien avait rédigé une note technique le 4 septembre 1989, qui prenait en compte les essais de battage de M. _____ SA et R. _____ SA. Selon l'expert, cette note était toutefois insuffisante et s'écartait sensiblement des valeurs indiquées dans le prédimensionnement du 19 janvier 1988. Dans sa note du 4 septembre 1989, le géotechnicien proposait en effet des pieux de 12 m de long, section 30 / 30 cm, charge admissible de 250 kN ou 37 / 37 cm, 310 kN. L'expert ne s'expliquait pas ce revirement. En particulier, bien que la note mentionnât une séance chez l'ingénieur au cours de laquelle les résultats avaient été discutés, aucun procès-verbal ne venait éclairer ce dernier choix.

d) Les autres solutions à disposition et les éventuels surcoûts

aa) L'expert n'a pas remis en cause le système de fondation sur pieux, seul ce système permettant de maîtriser les tassements. L'ingénieur civil aurait dû adapter la longueur des pieux en fonction des charges et du terrain. Une analyse de la solution avec fondations superficielles aurait dû être menée pour vérifier sa compatibilité avec les exigences propres à une piscine. Cette solution aurait été favorable du point de vue économique, mais elle était difficile à maîtriser techniquement, en particulier au niveau de l'appréhension des tassements. Comparativement à la solution exécutée, à savoir des pieux courts (12 m), un système de fondations superficielles aurait été préférable. Cela signifiait que les tassements en général auraient été moindres; les tassements différentiels étaient difficiles à évaluer, il était cependant probable qu'ils auraient été inférieurs à ceux mesurés. L'expert s'est référé au point 5 du rapport de H. _____ SA du 14 janvier 1988.

Dans son rapport d'expertise complémentaire du 27 août 2012, l'expert a précisé que l'ingénieur civil avait le choix entre plusieurs systèmes de fondation, selon le rapport de H. _____ SA du 14 janvier 1988. Il s'agissait de fondations superficielles ou de fondations profondes avec différents types de pieux. L'ingénieur civil avait d'emblée opté pour une fondation sur pieux dont la longueur avait été définie avec le géotechnicien après essais de battage. Tous les pieux avaient une longueur identique de 12 mètres. L'expert a constaté qu'aucun calcul de tassement n'avait été effectué. Il a répété qu'une étude d'une variante avec fondations superficielles aurait dû être menée. En effet, les charges à bassin plein étaient inférieures au poids du terrain excavé; elles étaient reportées sur ce terrain peu compressible et déchargé de ses contraintes naturelles, ce qui était plus favorable du point de vue des tassements estimés par H. _____ SA entre 10 et 20 mm avec un différentiel de l'ordre de 5 millimètres.

Interpellé par le conseil de X. _____ SA par lettre du 16 janvier 2012, l'expert a considéré qu'il n'était pas possible d'affirmer que la longueur précise des pieux aurait suffi à garantir une horizontalité parfaite, compte tenu de la nature des terrains. Il a expliqué que les calculs de tassements se faisaient sur la base d'une modélisation du sol et de ses caractéristiques. La variation de certains paramètres pouvait avoir une influence sur les résultats à analyser. Des constructions voisines ultérieures pouvaient aussi avoir une influence.

bb) L'expert a mentionné une autre conception moins solidaire des structures qui aurait pu consister à recourir à des goulottes réglables, à des manchons déformables et à des emboîtements de tuyaux permettant des déviations. Ces dispositifs ne pouvaient toutefois s'appliquer que dans des tolérances fixées par les fournisseurs et constructeurs. Il n'était pas certain, selon l'expert, que cette solution aurait absorbé les tassements différentiels; il était probable que les tassements continuent. Afin de déterminer le coût d'une telle solution, il fallait refaire le concept de la piscine en intégrant ces dispositifs. L'expert a estimé cependant qu'il n'était pas sûr que le surcoût serait supérieur au montant de 800'000 fr. qui correspondait au montant des travaux de remise en état réclamé par la demanderesse.

Selon l'expert, au vu des expériences faites et quel que fût le type de fondation, la mise en place de goulottes réglables semblait être le seul moyen constructif pour se prémunir des tassements différentiels dans la mesure où ils restaient acceptables. La valeur de ces tassements devait être comparée avec les conditions d'exploitation et faire l'objet d'une discussion avec le concepteur de la piscine. Le géotechnicien estimait les tassements différentiels à 5 mm pour le bassin nageur avec fondations superficielles, ce qui était acceptable pour des goulottes réglables. L'expert a relevé qu'au jour de l'expertise [réd.: le 27 août 2012], la différence de niveau entre deux points du bassin olympique était de 21 mm; elle était de 29 mm avant la réfection des goulottes.

cc) Dans son complément d'expertise du 27 août 2012, l'expert s'est référé à la nouvelle piscine couverte et a exposé ce qui suit:

"La solution mise en œuvre pour la nouvelle piscine consiste en un radier sur pieux Ø 45 cm, longueur 7 à 10 m, la pointe se situant pour tous les pieux à la cote 421.0 m dans les alluvions deltaïques, sables propres à sables limoneux. Il s'agit d'un radier brosse, la piscine est conçue avec des goulottes réglables. Les pieux sont du type Fundex, forés et non battus. La méthode consiste à enfoncer dans le sol un tube au moyen de vérins hydrauliques, le tube est équipé à sa partie inférieure d'un sabot spécial. Arrivé à la longueur voulue, la cage d'armature est mise en place, après avoir été rempli de béton, le tube est retiré par rotation.

Les pieux forés ont l'avantage de ne pas provoquer de vibrations contrairement aux pieux battus.

Par rapport à la piscine en plein air, elle ne s'écarte que par la mise en place de goulottes réglables, ce qui ne représente pas un multiple de CHF 800'000.00 [réd.: comme l'allègue X. _____ SA].

Nul doute que ce nouvel ouvrage a bénéficié des expériences faites avec la piscine en plein air et de la technique de mise en œuvre des pieux."

Sur la base de cette explication, l'expert a considéré qu'il existait bel et bien une solution technique susceptible d'éviter les tassements.

dd) En admettant que la solution la plus appropriée fût une construction sur pieux profonds, il en aurait résulté un surcoût de 500'000 fr. pour des pieux de 36 m (8% du coût total de la construction) et de 1'000'000 fr. pour des pieux de 48 m (16% du coût total de la construction). Concernant les pieux de 48 m, l'expert a précisé que le surcoût indiqué concernait des pieux dont l'extrémité aurait été situé dans une couche "dure" ou pour le moins de meilleure qualité avec des argiles plus résistantes.

Dans son complément d'expertise du 27 août 2012, l'expert a précisé sa réponse comme il suit:

- pour une construction sur pieux profonds (plus de 30 m selon l'étude géotechnique du bureau B. _____ S.A. pour la construction de la piscine couverte et 48 m pour l' [...] d' [...]), le surcoût aurait été de 1'000'000 fr. pour des pieux de 48 m;

- pour une construction sur pieux ayant tous leurs extrémités dans la même couche géologique supérieure (sable peu à assez limoneux), il n'y aurait pas eu de surcoût; la prolongation des pieux du bassin non nageur aurait en effet été compensée par le raccourcissement du creux du bassin plongeur;
- pour une construction sans pieux, la facture finale de 6'337'834 fr. 15 aurait été diminuée du coût des pieux, par 267'400 fr.;
- sur la base du résultat obtenu pour les tassements différentiels et en fonction des conditions d'exploitation fixées par la conception de la piscine, une goulotte réglable aurait dû être prévue.

L'expert a conclu que l'adoption de dispositions constructives identiques à celles de la nouvelle piscine couverte pour la construction de la piscine en plein air n'aurait pas entraîné un surcoût, si ce n'était celui des goulottes réglables.

e) La remise en état et l'estimation du dommage

aa) L'expert n'a pas confirmé que les tassements constatés conduiraient à une fermeture prématurée de la piscine; il a en effet constaté que cette dernière avait été mise en eau au mois de mai 1991 et que, pour l'heure [réd.: selon le rapport de l'expert du 29 juillet 2005], elle n'avait pas fait l'objet d'une fermeture prématurée. Selon lui, la durée de vie d'une piscine était de 80 ans pour les ouvrages en béton et de 20 ans pour les équipements.

Selon l'expert, la remise en état de la piscine était possible par le biais d'une mise à niveau des goulottes; dans son rapport d'expertise du 27 août 2012, il a d'ailleurs confirmé que ce travail avait été exécuté. Au vu des tassements qui se poursuivaient, l'expert a toutefois estimé que le relèvement du niveau des goulottes ne procurerait qu'une rémission provisoire.

Un renforcement des structures de l'ouvrage était nécessaire pour garantir l'aptitude au service de l'ouvrage; l'exploitation de la piscine n'était toutefois pas dépendante de ce seul renforcement.

L'expert a confirmé qu'il serait indispensable de faire procéder à des levés de géomètre.

Pour autant que les déformations mesurées restent dans le cadre des hypothèses défini lors des vérifications effectuées par O. _____ S.A. (cf. rapport final établi le 16 avril 2003 par cette société et B. _____ S.A.), l'expert était d'avis que l'état de la piscine n'imposait pas de faire procéder à des contrôles statiques. Le contrôle effectué par O. _____ S.A. prenait d'ailleurs en compte la situation des tassements au 19 mars 2003, l'estimation des tassements en 2012 et en 2022.

L'expert a enfin admis qu'un poste "divers et imprévus" devait être ajouté, son pourcentage variant selon le degré de précision des estimations faites.

bb) S'agissant du dommage, l'expert a constaté que les travaux dont l'ingénieur civil avait la responsabilité s'étaient élevés à 2'482'000 francs. Sur la base du décompte de la demanderesse du 17 novembre 2003, il a estimé que les travaux de remise en état s'élevaient à 801'399 fr. 65 au jour de l'expertise [réd.: le 29 juillet 2005].

- Se fondant sur ce document, l'expert a confirmé que le décompte des frais déjà facturés, arrêté au 31 mai 2005, par 303'540 fr. 15, était exact.

- Ce décompte indiquait des frais à provisionner pour la remise à niveau de la piscine à hauteur de 353'000 fr., ainsi que pour le renforcement des structures par 45'000 francs. L'estimation des frais de renforcement des structures constituait un minimum selon l'expert. Un montant de 150'000 fr. suffisait pour la mise à niveau des goulottes.

- En 2005, la campagne de nivellement de contrôle s'était élevée à 1'883 fr. (TTC). En admettant des levés de géomètre annuels, l'expert estimait les frais sur dix ans à 20'000 francs.

- Le décompte du 17 novembre 2003 de la demanderesse mentionnait cinq contrôles statiques sur dix ans estimés à 25'000 fr.; l'expert estimait toutefois que de tels contrôles n'étaient pas nécessaires.

- S'agissant du poste "divers et imprévu", ignorant le détail des estimations, l'expert a considéré que le montant de 23'165 fr. estimé par la demanderesse (5% du montant total) était un minimum.

cc) En se fondant exclusivement sur le décompte de la demanderesse du 17 novembre 2003 et sur les considérations qui précèdent, l'expert a confirmé dans son rapport du 29 juillet 2005 que les frais consécutifs aux défauts présentés par la piscine s'élevaient à un total de 801'399 fr. 65.

Dans son complément d'expertise du 27 août 2012, l'expert a affiné sa réponse et a précisé qu'au 3 janvier 2012, le décompte des frais de remise en état s'élevait à 666'610 fr. 95 (dont 221'415 fr. 10 de travaux, 54'902 fr. 55 de géomètre, 252'630 fr. 22 d'étude [expertise, ingénieur] et 137'662 fr. 75 d'avocat).

L'expert a en définitive retenu qu'au 3 janvier 2012, les coûts engagés par la demanderesse se chiffraient à 666'610 fr. 95; ce montant comprenait la mise à niveau des goulottes et le renforcement des structures, dont le coût s'élevait à 176'973 fr. 50. Les documents mis à sa disposition ne permettaient toutefois pas de faire la distinction entre ces deux types d'intervention. Aucun travail supplémentaire n'était prévu, hormis le contrôle de stabilité annuel qui devait être poursuivi, soit environ 2'700 à 3'000 fr. pour deux contrôles annuels.

f) Les rapports du Professeur W. _____ et de B. _____

S.A.

aa) L'expert a confirmé l'exactitude de l'analyse du Professeur W. _____ du 7 octobre 1994 en relation avec les "essais de battage et de charge sur pieux" et le "battage des pieux". L'expert judiciaire a toutefois rappelé le contenu des deux remarques formulées par le géotechnicien

sous le chiffre 4.1 de sa note du 4 septembre 1989, relatives en substance à l'importance de ne pas mener les travaux de battage de front et à la nécessité d'analyser les protocoles de battage au fil de l'avancement des travaux.

L'expert judiciaire a estimé qu'il était difficile de dire que le Professeur W._____ s'était trompé en estimant que les tassements ralentiraient progressivement après une année, ce qui ne s'était pas concrétisé. A l'examen des mesures de nivellement, une stabilisation pouvait en effet être envisagée, alors qu'elle était en réalité trompeuse. L'expert judiciaire a retenu qu'au demeurant le Professeur W._____ l'avait reconnu dans son rapport du 30 novembre 1998.

bb) L'expert judiciaire a considéré que les conclusions du rapport du 24 juillet 2002 établi par B._____ S.A. et du rapport final du 16 avril 2003 établi par la société précitée et O._____ S.A. étaient "concluantes".

L'expert judiciaire a relevé que les mesures effectuées sur place le 25 janvier 2005 étaient proches de celles estimées dans le rapport du 16 avril 2003 pour l'année 2012, si bien qu'il était vraisemblable que les tassements se poursuivraient à une allure plus importante encore que prévue.

30. Par demande du 16 décembre 1999, la demanderesse a ouvert action auprès de la Cour civile contre X._____ SA et contre H._____ SA, en concluant à ce qu'il soit dit que les défenderesses sont ses débitrices, solidairement entre elles, subsidiairement dans la proportion que justice dira, et lui doivent immédiat paiement de la somme de 3'500'000 francs.

Dans sa réponse du 6 avril 2000, la défenderesse X._____ SA a conclu à libération.

Dans sa réponse du 29 janvier 2001, H. _____ SA a conclu au rejet de toutes conclusions prises à son encontre.

Au pied de son écriture du 17 novembre 2003 portant sur des novas au sens de l'art. 279 al. 2 aCPC-VD (Code de procédure civile du canton de Vaud du 14 décembre 1966, art. abrogé au 1^{er} janvier 2011), la demanderesse a réduit ses conclusions en ce sens qu'il soit dit que les défenderesses sont ses débitrices et lui doivent immédiat paiement, solidairement entre elles, subsidiairement dans la proportion que justice dira, de la somme de 801'398 fr. 65 avec intérêt à 5% l'an dès le 16 décembre 1999.

Lors des délibérations de l'audience de jugement du 5 octobre 2011, la Cour civile a estimé que des preuves complémentaires devaient être recueillies.

Par ordonnance du 10 octobre 2011, la Cour civile a décidé de surseoir au jugement et a ordonné la réouverture de la procédure probatoire ainsi qu'un complément d'expertise sur certains allégués de la cause. L'expert a déposé une expertise complémentaire le 27 août 2012.

En droit :

1. L'appel est recevable contre les décisions finales de première instance dans les affaires patrimoniales dont la valeur litigieuse au dernier état des conclusions s'élève à 10'000 fr. au moins (art. 308 al. 1 let. a et al. 2 CPC [Code de procédure civile du 19 décembre 2008, RS 272]). Ecrit et motivé, il est introduit auprès de l'instance d'appel, en l'occurrence la Cour d'appel civile (art. 84 al. 1 LOJV [loi d'organisation judiciaire du 12 décembre 1979, RSV 173.01]), dans les trente jours à compter de la notification de la motivation (art. 311 al. 1 CPC).

Formé en temps utile, par une partie qui y a un intérêt digne de protection (art. 59 al. 2 let. a CPC), dans une cause patrimoniale dont la valeur litigieuse est supérieure à 10'000 fr., l'appel est recevable.

2. L'appel peut être formé pour violation du droit ainsi que pour constatation inexacte des faits (art. 310 CPC). L'autorité d'appel peut revoir l'ensemble du droit applicable, y compris les questions d'opportunité ou d'appréciation laissées par la loi à la décision du juge et doit le cas échéant appliquer le droit d'office conformément au principe général de l'art. 57 CPC (Tappy, Les voies de droit du nouveau Code de procédure civile, JT 2010 III 134). Elle peut revoir librement la constatation des faits sur la base des preuves administrées en première instance (ibidem, p. 135).

Selon l'art. 311 al. 1 CPC, l'appel doit être motivé, la motivation consistant à indiquer sur quels points et en quoi la décision attaquée violerait le droit et/ou sur quels points et en quoi les faits auraient été constatés de manière inexacte ou incomplète par le premier juge. La Cour de céans n'est pas tenue d'examiner, comme le ferait une autorité de première instance, toutes les questions juridiques qui se posent si elles ne sont pas remises en cause devant elle, ni de vérifier que tout l'état de fait retenu par le premier juge est exact et complet, si seuls certains points de fait sont contestés (Jeandin, CPC commenté, Bâle 2011, n. 3 ad art. 311 CPC et la jurisprudence constante de la Cour de céans, CACI 10 octobre 2013/537 c. 2.2; CACI 1^{er} février 2012/75 c. 2a).

En l'espèce, l'état de fait du jugement entrepris a été complété ci-dessus sur la base du dossier de première instance.

3. L'appelante admet que sa relation contractuelle avec la commune intimée relève du mandat au sens des art. 394 ss CO (Code des obligations du 30 mars 1911, RS 220); elle conteste en revanche que sa responsabilité contractuelle soit engagée.

La responsabilité du mandataire suppose la réunion de quatre conditions qui sont cumulatives: une violation d'un devoir de diligence, une faute, un dommage et une relation de causalité (naturelle et adéquate) entre la violation fautive du devoir de diligence et le dommage survenu; il appartient au demandeur d'apporter la preuve des faits permettant de constater que chacune de ces conditions est remplie (art. 8 CC [Code civil suisse du 10 décembre 1907, RS 210]), sauf pour la faute qui est présumée (art. 97 al. 1 CO) (TF 4A_446/2010 du 1^{er} décembre 2010 c. 2.2; Tercier/Favre/Conus, Les contrats spéciaux, 4^e éd., Zurich 2009, nn. 5196 ss). Il convient d'examiner si ces conditions étaient réalisées en l'espèce.

3.1

3.1.1 L'appelante fait valoir qu'elle n'a pas violé son obligation de diligence. Elle considère que les premiers juges lui ont reproché à tort de ne pas avoir tenu de réflexion sur le type de fondations – superficielles ou sur pieux – à prévoir, dès lors que la solution de fondations sur pieux n'était pas contestée. Il ne pouvait ensuite lui être fait grief d'avoir choisi des pieux d'une longueur de 12 m plutôt que d'une longueur d'au moins 35 m, comme cela avait été préconisé par l'intimée H._____ SA, compte tenu de ce que l'appelante avait à dessein écarté cette solution en raison du surcoût de l'ordre de 500'000 fr. à 1'000'000 fr. qu'elle aurait engendré, ce dont la commune intimée avait été informée. Il ne pouvait davantage lui être reproché de ne pas avoir opté pour des pieux de longueurs variables, dès lors que ni l'intimée H._____ SA, qui avait – selon l'appelante – le mandat de procéder à l'étude géotechnique, ni l'ingénieur F._____, concepteur de la piscine, n'avaient envisagé ce choix. Enfin, l'appelante n'aurait commis aucun manquement dans la phase de battage des pieux, l'avis de l'expert judiciaire, sur lequel s'étaient fondés les premiers juges, étant contredit par les pièces 20, 21 et 25 produites par la commune intimée ainsi que par la pièce 207 produite par l'intimée H._____ SA.

La commune intimée soutient que l'appelante n'a pas examiné la solution des fondations superficielles, ceci en violation des règles de l'art. Elle conteste l'existence d'un risque de surcoût par le choix des pieux de longueur variable, dès lors que selon l'expert, la construction de la piscine en plein air avec les mêmes dispositions constructives que la piscine couverte n'aurait entraîné aucun surcoût, hormis celui des goulottes réglables. Par ailleurs, la commune intimée fait valoir que l'appelante aurait violé son devoir de diligence en relation avec les protocoles de battage, en ne prenant pas en compte les résultats préoccupants qu'ils faisaient apparaître. A cet égard, elle conteste avoir été informée des résultats des tests.

3.1.2 Le mandataire est responsable, envers le mandant, de la bonne et fidèle exécution du mandat (art. 398 al. 2 CO). L'art. 398 al. 1 CO renvoie aux règles régissant la responsabilité du travailleur dans les rapports de travail, soit à l'art. 321e CO. Cette disposition prévoit que le travailleur est responsable du dommage qu'il cause à l'employeur, intentionnellement ou par négligence, et elle détermine la mesure de la diligence requise (TF 4A_446/2010 du 1^{er} décembre 2010 c. 2.2).

3.1.3 L'appelante avait un mandat d'ingénieur civil et était chargée de la conception des fondations de la piscine litigieuse.

Les premiers juges ont considéré que l'appelante n'avait pas mené de réflexion sur le type de fondations – superficielles ou profondes – à mettre en place, ce qui faisait partie des règles de l'art. Cette appréciation peut être confirmée. Il ressort en effet du Règlement SIA 103 (éd. 1984) que l'appelante devait – en qualité de mandataire – participer à "l'élaboration de l'inventaire des conditions d'utilisation et des situations critiques possibles" et définir "la forme des structures sur la base d'un examen des différentes solutions possibles", soit in casu des fondations superficielles ou profondes. Selon l'expert judiciaire, cette réflexion faisait partie des règles de l'art, de sorte que l'appelante aurait dû au stade du projet étudier les deux solutions de fondations, superficielles ou sur pieux, et indiquer sur quels critères la solution des fondations superficielles était

écartée. Or, il n'apparaît pas que l'appelante aurait examiné et comparé les deux types de fondations envisageables. Les pièces 10 et 11, à savoir le courrier du 25 février 1988 à l'ingénieur F._____ et celui du 14 avril 1988 à la commune intimée, sur lesquels se fonde l'appelante pour soutenir que la réflexion "fondations sur pieux ou superficielles" a bel et bien été menée, établissent certes que celle-ci considérait que les bassins devaient être fondés sur pieux, mais non que cette considération était le fruit d'une réflexion sur le choix du type de fondations à mettre en place. Partant, c'est à bon droit que les premiers juges ont retenu que la réflexion de l'appelante avait été insuffisante sur le choix des fondations, quand bien même le type de fondations retenu par l'appelante – sur pieux – n'était in fine pas contesté.

Il ressort de l'instruction que la piscine et les bassins ont été construits sur des pieux d'une longueur (12 mètres) différente de celle qui avait été préconisée par H._____ SA dans son rapport d'étude géotechnique du 14 janvier 1988 (35 mètres). L'appelante ne conteste pas s'être écartée de la longueur de pieux préconisée par l'intimée H._____ SA, mais explique l'avoir fait à dessein en raison du surcoût qu'une telle longueur aurait engendré. Rien au dossier n'indique que le choix d'une longueur de 12 m était techniquement adéquat et l'appelante ne le soutient d'ailleurs pas. La note technique rédigée le 4 septembre 1989 par l'intimée H._____ SA n'était pas propre à conforter l'appelante dans son choix, dès lors que, à l'instar des premiers juges, il y a lieu de retenir qu'elle ne contenait pas de proposition relative à la longueur des pieux et consistait uniquement en une analyse des résultats de battage des pieux et des charges admissibles; au demeurant, cette note, déjà jugée "de qualité insuffisante, tant au niveau de sa présentation que de la discussion de résultats contradictoires" par le Professeur W._____ dont l'expertise avait été requise par les parties, a également été qualifiée d'insuffisante par l'expert judiciaire, qui s'est demandé si les tassements avaient été calculés pour cette solution. Il s'ensuit que l'appelante a enfreint son obligation de diligence en s'écartant, sans motifs techniques, de la proposition de l'intimée H._____ SA du 14 janvier 1988.

Toujours sous l'angle de la longueur des pieux, il ressort de l'expertise judiciaire que cette dernière aurait dû être adaptée aux charges des ouvrages et du terrain (rapport d'expertise judiciaire du 29 juillet 2005 ; ad all. 119, p. 10). L'appelante fait valoir que l'adaptation de la longueur des pieux en fonction de leurs emplacements sous les bassins n'avait pas été envisagée par l'intimée H. _____ SA, qui n'avait pas vu que le terrain litigieux était instable. A cet égard, il faut constater que si l'intimée H. _____ SA ne proposait pas, dans son rapport d'étude géotechnique du 14 janvier 1988, des pieux de longueurs différenciées, elle ne proposait pas davantage des fondations sur pieux de longueurs identiques; dans ce rapport, l'intimée se limitait à présenter les différents types de fondations envisageables, superficielles ou profondes (pieux battus, pieux forés, micropieux ou pieux de jetting), compte tenu des conditions du terrain. Quant à son courrier du 19 janvier 1988, auquel étaient jointes les données nécessaires au dimensionnement des pieux battus, l'intimée H. _____ SA y dressait deux tableaux des charges admissibles en fonction des longueurs des pieux sans qu'il soit non plus question de pieux de longueurs uniformes. Enfin, comme on l'a déjà relevé ci-dessus, la note technique du 4 septembre 1989 avait uniquement pour but d'analyser les résultats de battage des pieux et des charges admissibles et ne donnait pas d'indication sur la longueur des pieux. Quoiqu'il en soit, il ressort de l'instruction que c'était en réalité l'appréciation des résultats de battage qui aurait dû conduire l'appelante à adapter la longueur des pieux. Cela ressort tout d'abord du rapport du 7 octobre 1994 du Professeur W. _____, qui, ayant constaté que les deux essais de battage M. _____ SA avaient révélé des résistances très différentes entre les deux pieux, 18 et 24 m de profondeur, le plus long portant le moins, a relevé que de tels essais auraient dû conduire à adapter la longueur des pieux aux charges et que les charges fortement variables selon les ouvrages auraient dû amener l'ingénieur (et peut-être le géotechnicien suivant la nature de son mandat) à proposer des fondations différentes sous chaque ouvrage. Cela a été confirmé par l'expert judiciaire qui a estimé qu'"au niveau du contrôle de l'exécution, l'ingénieur civil aurait dû vérifier que les résultats des battages n'avaient pas d'incidence négative sur la charge et la longueur des pieux". Partant, il faut admettre avec les

premiers juges qu'il appartenait à l'appelante d'adapter la longueur des pieux en fonction des ouvrages.

Enfin, c'est à bon droit que les premiers juges ont considéré que la procédure de battage préconisée par l'intimée H._____ SA n'avait pas été respectée par l'appelante. L'expert judiciaire a en effet constaté que la procédure de battage des pieux n'avait pas été scrupuleusement suivie par l'appelante, les pieux ayant été systématiquement battus à 12 m sans tenir compte des protocoles de battage qui faisaient pourtant apparaître des valeurs allant de 30 à 110 mm pour le dernier enfoncement et il n'y a pas lieu de s'écarter de son appréciation. Les éléments invoqués par l'appelante n'y changent rien. En particulier, celle-ci ne saurait tirer quoi que ce soit des procès-verbaux de chantier des 22 et 29 novembre 1989, desquels il ressort que "la charge admissible par pieu (environ 40 tonnes) est toujours conforme au calcul", que des "contrôles réguliers" auraient été effectués par l'appelante ou encore que le battage des pieux terminé était "conforme" aux plans, dès lors que ces remarques résultaient de sa propre appréciation de l'avancement des travaux. Par ailleurs, aucun des deux procès-verbaux ne mentionne la présence de représentants de H._____ SA aux réunions de chantier et il n'est pas établi que celle-ci aurait suivi le battage des pieux de la construction. L'appelante ne saurait non plus déduire de la pièce 25, à savoir la facture établie le 23 janvier 1990 par l'intimée H._____ SA et relative notamment au "[c]ontrôle de l'exécution des pieux avec visites sur place les 2 et 10 oct.", que celle-ci aurait suivi le battage des pieux, celui-ci s'étant déroulé en novembre 1989, comme cela ressort tant des procès-verbaux de chantier que du contrat du 22 septembre 1989 entre la commune intimée et R._____ SA. Le fait que le géotechnicien ait assisté ponctuellement à certaines opérations ne change rien au manquement de l'appelante.

En définitive, c'est à bon droit que les premiers juges ont retenu que l'appelante avait manqué à la diligence que l'on pouvait attendre d'elle.

3.2

3.2.1 L'appelante fait ensuite valoir, à supposer qu'une violation des règles de l'art puisse lui être reprochée, qu'aucune faute ne lui serait imputable. Elle expose que la responsabilité du choix final du type de fondations, compte tenu notamment de la nature du terrain et des contraintes d'utilisation, incombait, comme cela ressort de l'expertise judiciaire et du jugement entrepris, à l'ingénieur F._____. Ce dernier étant un tiers indépendant en relation contractuelle directe avec la commune intimée, les premiers juges auraient dû faire application de l'art. 1.7 du Règlement SIA 103, selon lequel "[l]'ingénieur ne répond pas des prestations fournies par des tiers indépendants qui sont en relation contractuelle directe avec le seul mandant". Elle se fonde également sur l'adage "res inter alios acta aliis nec nocet nec prodest" qui serait, selon elle, rappelé notamment à l'ATF 125 III 223 c. 6. Il s'ensuivrait qu'aucune violation des règles de l'art ni faute s'agissant du choix des pieux en fonction de la problématique des tassements différentiels causés par la nature du terrain ne lui serait imputable. L'appelante relève que les premiers juges n'ont pas méconnu la faute de l'ingénieur F._____, mais ont en revanche retenu à tort que celle-ci était concurrente.

3.2.2 En l'espèce, l'appelante ne démontre pas que la violation de son devoir de diligence serait intervenue sans faute de sa part. Par ailleurs, la question de savoir si une faute concurrente de l'ingénieur F._____ devait être retenue et, le cas échéant, pouvait être imputée à la commune intimée devra être examinée ultérieurement avec l'exigence du lien de causalité, voire au stade de la fixation de l'indemnité.

3.3

3.3.1 En troisième lieu, l'appelante fait valoir que la commune intimée n'a subi aucun dommage. A titre principal, elle soutient que le caractère nécessaire d'une réparation n'a pas été établi. Subsidiairement, elle estime que l'existence d'un dommage ne peut être retenue eu égard au fait qu'une piscine livrée "sans défaut" aurait coûté beaucoup plus cher à la commune intimée. L'appelante se fonde sur le jugement entrepris dont il ressort qu'il aurait fallu compter avec un surcoût de 500'000 fr.

pour des pieux de 36 m et de 1'000'000 fr. pour des pieux de 48 m et sur le fait que, même avec des pieux plus longs, les tassements étaient inévitables et la pose de goulottes réglables aurait été indispensable. L'appelante considère que c'est un montant de 176'973 fr. et non de 150'000 fr. qui aurait dû être déduit des frais de remise en état pour la mise à niveau des goulottes. Elle conteste encore le montant du préjudice futur retenu par les premiers juges, qui auraient dû procéder à un calcul d'escompte et non à une simple addition des coûts annuels.

La commune intimée estime quant à elle avoir subi un lourd dommage du fait que le rehaussement de la piscine et la pose de goulottes réglables se sont avérées impérativement nécessaires. En outre, elle conteste avoir réalisé des économies, dès lors que, selon elle, la livraison d'un ouvrage conforme, soit muni de pieux "à la cote 417.50", aurait été moins chère ou de prix égal.

3.3.2 La notion juridique du dommage est commune aux responsabilités contractuelle et délictuelle (art. 99 al. 3 CO; ATF 87 II 290 c. 4a): consistant dans la diminution involontaire de la fortune nette, le dommage correspond à la différence entre le montant actuel du patrimoine du lésé et le montant que ce même patrimoine aurait si l'événement dommageable - ou la violation du contrat - ne s'était pas produit (ATF 133 III 462 c. 4.4.2).

Selon l'art. 42 CO, la preuve d'un dommage incombe à celui qui en demande réparation (al. 1). Lorsque le montant exact du dommage ne peut pas être établi, le juge le détermine équitablement, en considération du cours ordinaire des choses et des mesures prises par la partie lésée (al. 2). L'estimation du dommage d'après l'art. 42 al. 2 CO repose sur le pouvoir d'apprécier les faits; elle relève donc de la constatation des faits (ATF 126 III 388 c. 8a). Est en revanche une question de droit de dire si la notion juridique du dommage a été méconnue et de déterminer si l'autorité cantonale s'est fondée sur des principes de calcul admissibles pour le fixer (ATF 132 III 359 c. 4; ATF 130 III 145 c. 6.2; ATF 129 III 18 c. 2.4).

Le montant du dommage calculé sur la base de l'art. 42 CO constitue l'indemnité maximale que le responsable peut être tenu de verser. En vertu des art. 43 et 44 CO (applicables par renvoi de l'art. 99 al. 3 CO en matière de responsabilité contractuelle), le juge décide si cette indemnité doit être accordée dans sa totalité ou si elle doit être réduite (Werro, Commentaire romand CO I, 2^e éd., Bâle 2012, nn. 1-2 ad art. 43 CO). Aux termes de l'art. 44 al. 1 CO, le juge peut réduire les dommages-intérêts, ou même n'en point allouer, lorsque la partie lésée a consenti à la lésion ou lorsque les faits dont elle est responsable ont contribué à créer le dommage, à l'augmenter, ou qu'ils ont aggravé la situation du débiteur. Une faute concomitante du lésé doit être retenue si ce dernier, par son comportement, a contribué dans une mesure importante à créer ou à aggraver le dommage alors que l'on aurait pu attendre raisonnablement de tout tiers se trouvant dans la même situation qu'il prenne des mesures de précaution, susceptibles d'écarter ou de réduire ce dommage. L'art. 44 al. 1 CO laisse au juge un large pouvoir d'appréciation (TF 4A_124/2007 du 23 novembre 2007 c. 5.4.1). La faute concomitante constitue un facteur de réduction de l'indemnité lorsqu'elle n'est pas grave au point d'interrompre le lien de causalité adéquate et de libérer l'auteur de toute responsabilité. La réduction se mesure en tenant compte de la gravité de la faute concomitante et de tous les autres facteurs déterminants pour le calcul de l'indemnité (Werro, op. cit. n. 13 ad art. 44 CO).

Par ailleurs, le créancier doit se laisser imputer les avantages qu'il tire du comportement de l'autre partie (*compensatio lucri cum damno*; ATF 128 III 22 c. 2e/cc; Thévenoz, Commentaire romand CO I, 2^e éd., Bâle 2012, n. 60 ad art. 97 CO). En vertu de l'art. 8 CC, il appartient au débiteur d'alléguer et de prouver les faits permettant de constater l'existence d'un avantage dont il peut exiger l'imputation sur le montant du dommage (ATF 128 III 22 c. 2e/cc).

3.3.3

3.3.3.1 Les premiers juges ont retenu que les tassements différentiels constatés n'étaient pas admissibles et limitaient le bon fonctionnement du système de renouvellement de l'eau. Celle-ci ne s'écoulait que d'un côté des goulottes, ce qui était probablement à l'origine de l'apparition d'algues, qui rendaient l'exploitation de la piscine difficile. Le système dans son ensemble était défaillant. Cette appréciation qui résulte des constatations de l'expert judiciaire doit être confirmée.

Les tassements différentiels ont contraint la commune intimée à mettre à niveau les goulottes (et non à mettre en place des goulottes réglables comme retenu par les premiers juges) et à renforcer les structures de l'ouvrage; elle a en outre dû faire procéder à différents contrôles ponctuels qui devront se poursuivre durant les années à venir. En sa qualité de créancière, la commune intimée doit être placée dans la situation qui serait la sienne si l'appelante avait exécuté l'intégralité du contrat conformément à ses obligations résultant du mandat. Il s'ensuit que, contrairement à l'opinion de l'appelante qui estime que la commune intimée ne subirait qu'un "inconvenient" qu'elle devrait accepter, celle-ci peut prétendre à l'indemnisation des coûts de remise en état de la piscine litigieuse.

3.3.3.2 Il ressort des constatations de l'expert judiciaire qu'au 3 janvier 2012, les montants engagés par la commune intimée s'élevaient à 666'610 fr. 95 et comprenaient les frais de remise en état par 221'415 fr. 10, les frais de géomètre par 54'902 fr. 55, les frais d'étude (expertise, ingénieur) par 252'630 fr. 22 et les frais de justice par 137'662 fr. 75. L'expert judiciaire a précisé que ces montants incluaient les frais de mise à niveau des goulottes et ceux de renforcement des structures par 176'973 fr. 50, mais que les documents à disposition ne lui permettaient pas de distinguer ces deux postes. Devaient encore s'ajouter les frais de contrôle de stabilité annuels, soit 2'700 à 3'000 fr. pour deux contrôles annuels.

Les premiers juges ont retenu que le dommage subi par la commune intimée comprenait les frais de remise en état par

221'415 fr. 10, les frais de géomètre par 54'902 fr. 55 et les frais d'étude par 252'630 fr. 22. Devaient en revanche être écartés les frais de justice, dès lors que la commune intimée n'avait pas démontré qu'il s'agissait de frais de défense avant procès (cf. ATF 139 III 190 c. 4.2). On parvient ainsi à un dommage relatif aux frais de remise en état d'un montant total de 528'947 fr. 85.

De ce montant, les premiers juges ont déduit les frais de mise à niveau des goulottes. Ce raisonnement doit être confirmé. En effet, il appert qu'il y a lieu de retenir que, quel que soit le type de fondations, la mise en place de goulottes réglables était la seule mesure permettant de minimiser les effets des tassements différentiels, tant qu'ils restaient acceptables. Dès lors que la conception de la piscine était de la responsabilité de l'ingénieur F. _____ et non de l'appelante, il se justifie de déduire des coûts de remise en état de la piscine les frais liés à la mise à niveau des goulottes, qui peuvent être arrêtés à un montant correspondant à celui initialement économisé par la commune intimée pour la mise en place de goulottes réglables. L'appelante considère que le montant à déduire à ce titre serait de 176'973 fr. 50 et non de 150'000 fr. comme retenu par les premiers juges. Ceux-ci ont tenu compte du fait que les 176'973 fr. 50 comprenaient non seulement les frais de mise à niveau des goulottes, mais également ceux de renforcement des structures, sans qu'il soit possible de les distinguer. Compte tenu de ce que, dans son rapport d'expertise du 29 juillet 2005, l'expert judiciaire avait estimé le coût des travaux de mise à niveaux des goulottes et ceux de renforcement des structures respectivement à 150'000 fr. et à 45'000 fr., correspondant à une proportion de trois quarts / un quart, le montant de 150'000 fr. retenu par les premiers juges, équivalant à près de 85% du montant total des travaux de mise à niveau des goulottes et de renforcement des structures, peut être confirmé.

En accord avec l'appelante, il convient d'admettre que si celle-ci avait opté pour des fondations plus profondes, un surcoût aurait été occasionné, impliquant l'absence de préjudice dans la présente affaire. En effet, dès lors que l'on doit admettre que l'appelante aurait satisfait à ses

obligations contractuelles en suivant l'avis de H. _____ SA qui préconisait des pieux de 35 m, solution adéquate selon l'expert (cf. rapport d'expertise du 29 juillet 2005, ad all. 118, p 10) □ lequel n'a pas non plus remis en cause le système de fondation sur pieux □, la commune intimée doit se laisser imputer l'avantage résultant de l'économie de 500'000 fr. réalisée par rapport à une exécution conforme au contrat (cf. rapport d'expertise du 29 juillet 2005, ad all. 120, p 10).

Pour ce qui est des frais de contrôle futurs, on peut, à l'instar de l'appelante, se demander si ceux-ci ne résultent pas de la nature instable du terrain et s'ils n'auraient pas de toute façon dû être engagés, quel que soit le type de fondations choisi. Il ressort en effet de l'expertise judiciaire que les tassements différentiels ne pouvaient être empêchés. Néanmoins, la question peut rester ouverte, dès lors que la commune intimée doit se laisser imputer un montant de 500'000 fr., conformément aux considérations qui précèdent, et que ce montant est de toute manière supérieur au montant total du dommage dont l'appelante répond.

3.4

3.4.1 En quatrième lieu, l'appelante conteste l'existence d'un lien de causalité. Elle fait valoir que la causalité naturelle n'a été ni alléguée ni établie. Sous l'angle de la causalité adéquate, elle considère que les premiers juges ont retenu de manière erronée que si l'appelante avait agi avec diligence, la piscine n'aurait pas subi les tassements incriminés et la commune intimée n'aurait pas subi de dommage, compte tenu de ce qu'il ressort de l'état de fait du jugement entrepris qu'"aucune garantie meilleure (diminution ou limitation des tassements) ne pouvait être accordée même avec l'utilisation de pieux plus longs". Par ailleurs, elle relève qu'à la mauvaise qualité du terrain s'ajoutent deux causes extérieures qui sont le fait de la commune intimée, savoir l'installation de remblais et les constructions voisines ultérieures.

La commune intimée soutient que le lien de causalité naturelle résulte du fait que l'expert judiciaire serait catégorique sur le fait que la solution de poser tous les pieux à la cote 417.50 aurait été moins chère ou

de prix égal et aurait eu un résultat nettement plus satisfaisant. L'intimée conteste également l'argument de l'appelante relatif à la stabilité du terrain, faisant valoir que selon le contrôle de stabilité figurant en annexe au complément d'expertise du 14 juillet 2006, les points 1, 2 et 11 situés vers la patinoire ne bougent pas. Au surplus, la commune intimée n'aurait jamais été informée par l'appelante de problèmes liés à la qualité des terrains. Enfin, la commune intimée relève que les premiers juges ne lui ont pas alloué l'intégralité de son dommage, de sorte qu'il a été suffisamment tenu compte de l'existence des remblais.

3.4.2 Comme toute responsabilité, celle pour violation d'une obligation suppose un dommage qui se trouve en lien de causalité naturelle et adéquate avec le fait générateur de responsabilité, en l'espèce, la violation du devoir de diligence.

Un comportement est la cause naturelle d'un résultat s'il en constitue l'une des conditions sine qua non (ATF 133 III 462 c. 4.4.2; ATF 132 III 715 c. 2.2). En d'autres termes, il existe un lien de causalité naturelle entre deux événements lorsque, sans le premier, le second ne se serait pas produit; il n'est pas nécessaire que l'événement considéré soit la cause unique ou immédiate du résultat (ATF 125 IV 195 c. 2b; ATF 119 V 335 c. 1). L'existence d'un lien de causalité naturelle entre le fait générateur de responsabilité et le dommage est une question de fait que le juge doit trancher selon la vraisemblance prépondérante (ATF 133 III 462 c. 4.4.2), qui est soumise à des exigences plus élevées que la simple vraisemblance. La vraisemblance prépondérante suppose que, d'un point de vue objectif, des motifs importants plaident pour l'exactitude d'une allégation, sans que d'autres possibilités ne revêtent une importance significative ou n'entrent raisonnablement en considération (ATF 133 III 81 c. 4.2.2; ATF 132 III 715 c. 3.1; ATF 130 III 321 c. 3.2).

Le rapport de causalité est adéquat lorsque l'acte incriminé est propre, d'après le cours ordinaire des choses et l'expérience générale de la vie, à entraîner un résultat du genre de celui qui s'est produit (ATF 129 II 312 c. 3.3, JT 2006 IV 35). Pour savoir si un fait est la cause adéquate

d'un préjudice, le juge procède à un pronostic rétrospectif objectif: se plaçant au terme de la chaîne des causes, il remontera du dommage dont la réparation est demandée au chef de responsabilité invoqué et déterminera si, dans le cours normal des choses et selon l'expérience générale de la vie, une telle conséquence demeure dans le champ raisonnable des possibilités objectivement prévisibles (ATF 119 Ib 334 c. 5b; ATF 112 II 439 c. 1d). Il n'y a rupture du lien de causalité adéquate que si une autre cause concomitante constitue une circonstance tout à fait exceptionnelle ou apparaît si extraordinaire que l'on ne pouvait s'y attendre. En règle générale, de telles causes concomitantes du dommage ne sauraient interrompre le lien de causalité adéquate; encore faut-il que cet acte ait une importance telle qu'il s'impose comme la cause la plus probable et la plus immédiate de l'évènement considéré, reléguant à l'arrière-plan tous les autres facteurs qui ont contribué à l'amener et notamment le comportement de l'auteur (ATF 131 IV 145 c. 5.2, JT 2005 I 548; ATF 130 III 182 c. 5.4, JT 2005 I 3). Dire s'il y a causalité adéquate est une question de droit (ATF 123 III 110 c. 2; ATF 116 II 519 c. 4a).

Selon la jurisprudence constante du Tribunal fédéral, il y a lieu de distinguer entre la causalité naturelle et la causalité adéquate même si la violation d'une obligation contractuelle est imputable à une omission. Toutefois, pour retenir une causalité naturelle en cas d'omission, il faut admettre par hypothèse que le dommage ne serait pas survenu si l'intéressé avait agi conformément à la loi ou au contrat. Un lien de causalité naturelle ne sera donc pas nécessairement prouvé avec une exactitude scientifique. Le rapport de causalité étant hypothétique, le juge se fonde sur l'expérience générale de la vie et il porte un jugement de valeur. En règle générale, lorsque le lien de causalité hypothétique entre l'omission et le dommage est établi, il ne se justifie pas de soumettre cette constatation à un nouvel examen sur la nature adéquate de la causalité (TF 4C.449/2004 du 9 mars 2005 c. 4.1; TF 4C.45/2001 du 31 août 2001 c. 4b, SJ 2002 I p. 274; ATF 115 II 440 c. 5a).

La preuve du lien de causalité incombe au lésé; celui-ci doit établir les faits qui permettront de juger de la relation de causalité

naturelle dont le tribunal appréciera le caractère adéquat. La preuve des facteurs interruptifs incombe en revanche à l'auteur du dommage (Werro, op. cit., n. 49 ad art. 41 CO).

3.4.3 On a vu ci-dessus que l'appelante avait manqué à son devoir de diligence en ne menant pas de réflexion sur le type de fondations à envisager, en s'écartant sans motifs techniques de la longueur de pieux préconisée par l'intimée H. _____ SA, en ne procédant pas à l'adaptation de la longueur des pieux aux charges des ouvrages et du terrain et en ne suivant pas la méthode de battage préconisée par l'intimée précitée (cf. supra c. 3.1.3). Il ressort également de ce qui précède que la commune intimée a subi un dommage de remise en état d'un montant de 528'947 fr. 85, dont les frais de mise à niveaux des goulottes de renforcement des structures doivent être déduits à hauteur de 150'000 francs. La commune intimée doit en outre se voir imputer un montant de 500'000 fr. du fait de l'économie réalisée en raison du coût de l'ouvrage non conforme livré par l'appelante (cf. supra 3.3.3). Cela suffirait déjà à admettre l'appel, une des conditions nécessaires à l'admission d'une responsabilité du mandataire faisant défaut. Par surabondance, on peut néanmoins examiner si un comportement de l'appelante conforme aux règles de l'art aurait permis d'empêcher la survenance du dommage.

Les premiers juges ont retenu que la violation par l'appelante de son obligation de diligence, telle qu'elle a été constatée ci-dessus, était propre à entraîner le dommage qui affecte la piscine litigieuse. Si elle avait agi avec diligence dans le choix des fondations et dans le suivi de la procédure de battage, la piscine de la commune intimée n'aurait pas subi les tassements incriminés et l'appelante n'aurait par voie de conséquence pas subi de dommage.

Il y a toutefois lieu de considérer que le dommage serait également survenu si l'appelante avait procédé selon la méthode adéquate, à savoir selon le système de fondations par pieux, qui n'a pas été remis en cause par l'expert et admis par les premiers juges. Il ressort en effet de l'expertise qu'il est illusoire d'assurer une stabilité parfaite

"dans de tels terrains" (rapport d'expertise du 30 janvier 2009, réponse ad all. 342) et qu'il n'est pas possible d'affirmer que la longueur précise des pieux aurait suffi à garantir une horizontalité parfaite "et ce d'autant plus dans de tels terrains" (rapport d'expertise du 27 août 2012, p. 15). A cet égard, contrairement à ce que soutient la commune intimée, l'expert judiciaire a estimé que "c'est l'ensemble de la zone de la piscine qui bouge" (rapport d'expertise du 29 juillet 2005, ad all. 137, p. 15).

L'expert a considéré que, quel que soit le type de fondations, la mise en place de goulottes réglables semblait être le seul moyen constructif pour se prémunir des tassements différentiels, dans la mesure où ils sont acceptables (rapport d'expertise du 27 août 2012, p. 16), sans toutefois dire que les tassements auraient été acceptables si la méthode préconisée avait été adoptée. L'expert indique encore que la seule solution technique qui aurait pu empêcher les tassements est celle utilisée dans le cadre de la construction de la nouvelle piscine couverte, ouvrage qui a toutefois bénéficié des expériences faites avec la piscine en plein air et de la technique de mise en oeuvre des pieux (rapport d'expertise du 27 août 2012, p. 13). Cependant, on ne saurait en tirer argument dès lors que cette technique résulte des expériences liées à la piscine litigieuse, ce qui a d'ailleurs été retenu par les premiers juges.

Certes, les conclusions du rapport établi le 7 octobre 1994 par le Professeur W._____ indiquent qu'on aurait pu uniformiser les tassements en prévoyant des fondations différentes, par exemple des longueurs de pieux différenciées sous chaque ouvrage. Cette constatation ne suffit cependant pas à rendre vraisemblable que l'adaptation de la longueur des pieux aux charges des ouvrages et du terrain aurait empêché la survenance du dommage causé à la commune intimée. Cela d'autant moins qu'interrogé lors de la séance qui a suivi le dépôt du rapport précité sur le point de savoir si des pieux plus longs auraient permis d'éviter des tassements, le Professeur W._____ a fait preuve de la plus grande réserve en répondant que des pieux plus profonds auraient entraîné un surcoût de l'ordre d'un million de francs "sans qu'une garantie supérieure puisse être accordée" (cf. procès-verbal de séance du 15

novembre 1994). Ce même expert a expliqué que la situation du terrain dans cette zone était pire que tout ce qui était prévisible et que, dans le cadre de l'E._____, il faudrait prévoir des pieux d'une longueur d'au minimum 45 m, engendrant des coûts particulièrement élevés (cf. procès-verbal de séance du 3 février 1999). Il a également relevé que la variation de certains paramètres et les constructions voisines ultérieures pouvaient avoir une influence sur les résultats à analyser. On ne saurait dès lors considérer sur la base de ces constatations que le dommage causé à la commune intimée ne serait pas survenu si l'appelante avait prévu des pieux d'une longueur minimale de 35 m ou si elle avait adapté la longueur des pieux aux charges des ouvrages et du terrain.

S'agissant du système de fondations superficielles, l'expert judiciaire s'est prononcé en comparant ledit système avec la solution exécutée et a, dans le cadre de cette comparaison, considéré que le système de fondations superficielles eût été préférable, en ce sens que les tassements différentiels auraient été probablement inférieurs à ceux mesurés (cf. rapport du 27 août 2012, réponse ad all. 118, p. 9). Dans la mesure toutefois où le système de fondations sur pieux n'a pas été remis en cause et qu'à dire d'expert, seul ce système permettait de maîtriser les tassements □ ce qui est admis □ il n'y a pas lieu de s'en distancer.

Si l'appelante avait choisi la méthode adéquate, force est de constater □ au vu des éléments exposés ci-dessus □ que les tassements seraient quand même survenus, peut-être dans une moindre mesure, ce qui reste néanmoins de l'ordre de l'hypothèse compte tenu de la nature du terrain et du manque d'expérience sur ce terrain (cf. rapport d'expertise du 27 août 2012, p. 15). L'expertise est en particulier muette sur le fait de savoir dans quelle proportion les tassements seraient survenus si la méthode adéquate avait été appliquée.

A noter que l'expert a admis que la butte et les remblais complémentaires qui ont été mis en oeuvre proches de la piscine ont eu une incidence sur l'évolution des tassements (rapport d'expertise du 29 juillet 2005, ad all. 221, p. 20, et ad all. 283, p. 26), ce qui ajoute à

l'incertitude décrite au paragraphe précédent. L'expert a encore ajouté que des constructions voisines ultérieures pouvaient aussi avoir leur influence, tout en faisant état des caractéristiques du sous-sol (cf. complément 2012, p. 15).

Compte tenu des éléments à disposition, on ne saurait affirmer qu'il est établi, au degré de la vraisemblance prépondérante, que les tassements ne se seraient pas produits, ou encore se seraient produits dans une mesure acceptable, si l'appelante avait respecté son devoir de diligence, et donc que le dommage ne se serait pas produit.

L'exigence du lien de causalité n'étant pas remplie, la responsabilité contractuelle de l'appelante ne saurait être engagée. Compte tenu de ce qui précède, il n'est pas nécessaire d'examiner si l'installation de remblais et les constructions voisines ultérieures constituaient des causes extérieures susceptibles de rompre le lien de causalité.

4.

4.1 En définitive, l'appel doit être admis et le chiffre I du dispositif du jugement attaqué doit être réformé en ce sens que les conclusions prises par la demanderesse I. _____ contre la défenderesse X. _____ SA, selon demande du 16 décembre 1999, sont rejetées.

Ce résultat commande de modifier la répartition des dépens prévue au chiffre IV du jugement entrepris, en ce sens que la demanderesse I. _____ doit être condamnée à verser des dépens à la défenderesse X. _____ SA, comprenant les honoraires de son conseil par 50'000 fr., le remboursement de son coupon de justice par 39'897 fr. 95 et des débours de 2'000 fr., soit un montant total arrondi de 92'000 francs.

4.2 Les frais judiciaires de deuxième instance seront mis à la charge de l'intimée I. _____, qui succombe (art. 106 al. 1 CPC). Ils sont arrêtés à 6'470 fr. (art. 62 al. 1 et 2 TFJC [tarif des frais judiciaires civils du

28 septembre 2010, RSV 270.11.5]), et seront compensés à hauteur de 4'791 fr. avec l'avance fournie par l'appelante X._____ SA (art. 111 al. 1, 1^{re} phrase, CPC) □ avec une créance du même montant de l'appelante contre l'intimée I._____ (art. 111 al. 2 CPC) □, l'intimée étant tenue au versement du montant restant de 1'679 fr. (art. 111 al. 1, 2^e phrase, CPC).

4.3 L'intimée I._____ versera à l'appelante X._____ SA la somme de 5'000 fr. (art. 7 al. 1 TDC [tarif des dépens en matière civile du 23 novembre 2010, RSV 270.11.6]), à titre de dépens de deuxième instance. Il n'y a pas lieu de condamner l'intimée H._____ SA au paiement de dépens, dès lors qu'elle s'en est remise à justice et qu'elle n'était pas directement concernée par l'appel, l'appelante n'ayant pris aucune conclusion à son encontre.

Par ces motifs,
la Cour d'appel civile du Tribunal cantonal,
statuant à huis clos,
p r o n o n c e :

- I. L'appel est admis.

- II. Le jugement est réformé comme il suit aux chiffres I et IV de son dispositif :
 - I. Les conclusions prises par la demanderesse I._____ contre la défenderesse X._____ SA, selon demande du 16 décembre 1999, sont rejetées.

 - IV. La demanderesse I._____ versera à titre de dépens le montant de 92'000 fr. (nonante-deux mille francs) à la défenderesse X._____ SA.

Le jugement est confirmé pour le surplus.

III. Les frais judiciaires de deuxième instance, arrêtés à 6'470 fr. (six mille quatre cent septante francs), sont mis à la charge de l'intimée I._____.

IV. L'intimée I._____ doit verser à l'appelante X._____ SA la somme de 9'791 fr. (neuf mille sept cent nonante-et-un francs) à titre de dépens et de restitution d'avance de frais de deuxième instance.

V. L'arrêt est exécutoire.

Le président :

La greffière :

Du

L'arrêt qui précède, dont la rédaction a été approuvée à huis clos, est notifié à :

- Me Philippe Nordmann (pour X._____ SA),
- Me Laurent Gillard (pour I._____),
- Me Denis Merz (pour H._____ SA).

La Cour d'appel civile considère que la valeur litigieuse est supérieure à 30'000 francs.

Le présent arrêt peut faire l'objet d'un recours en matière civile devant le Tribunal fédéral au sens des art. 72 ss LTF (loi du 17 juin 2005 sur le Tribunal fédéral - RS 173.110), cas échéant d'un recours constitutionnel subsidiaire au sens des art. 113 ss LTF. Dans les affaires pécuniaires, le recours en matière civile n'est recevable que si la valeur litigieuse s'élève au moins à 15'000 fr. en matière de droit du travail et de droit du bail à loyer, à 30'000 fr. dans les autres cas, à moins que la

contestation ne soulève une question juridique de principe (art. 74 LTF). Ces recours doivent être déposés devant le Tribunal fédéral dans les trente jours qui suivent la présente notification (art. 100 al. 1 LTF).

Cet arrêt est communiqué, par l'envoi de photocopies, à :

- Cour civile du Tribunal cantonal.

La greffière :